



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

TÍTULO:

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS.

TUTOR:

ARQ. JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

AUTORA:

BR. NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

MANAGUA, OCTUBRE 2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
SECRETARIA DE FACULTAD



F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la **FACULTAD DE ARQUITECTURA** hace constar que:

IRAHETA SEQUEIRA NANCY JULIETH

Carne: 2012-44059, Turno **Diurno** Plan de Estudios **2015** de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es **EGRESADO** de la Carrera de **ARQUITECTURA**.

Se extiende la presente **CARTA DE EGRESADO**, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los veinte y cinco días del mes de Agosto del año dos mil diecisiete.-

Atentamente,

Arq. Javier Antonio Parés Barberena
Secretario de Facultad



cc.: Expediente.-

Facultad de Arquitectura

Un proyecto de todos... y para todos

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



Managua, viernes 17 de Marzo de 2017.

Bra. Nancy Julieth Iraheta Sequeira
Sus manos.-

Estimada Bachillera Iraheta:

Por este medio le notifico que su tema monográfico titulado "**Anteproyecto arquitectónico de Centro Educativo sustentable de Pre-escolar, Primaria y Secundaria en el municipio de Allagracia, departamento de Rivas**", ha sido aprobado.

También se aprueba como tutor al Arq. Javier Antonio Parés Barberena.

Conforme las normas del **Seminario en Metodología de la Investigación**, la duración para la entrega y presentación del documento de monografía para optar al título de Arquitecto es de 6 meses. Este período inicia a partir del 17 de Marzo al 20 de Septiembre de 2017.

Deseándole éxito en esta tarea, me despido de usted.

Atentamente

Arq. Luis Alberto Chávez Quintana
Decano
Facultad de Arquitectura



Arq. Javier Antonio Parés Barberena - tutor
archivo.-

Managua, 17 de Octubre del 2017.


Arq. Luis Alberto Chávez.
Decano.
Facultad de Arquitectura UNI.
Su atención.

Estimado Arq. Chávez, reciba cordiales saludos.

Por este medio y en mi calidad de Tutor le informo que el Trabajo Monográfico para optar al título de Arquitecto, con el nombre **"Anteproyecto Arquitectónico del Centro Educativo Sustentable de Pre-Escolar, Primaria Secundaria en el Municipio de Altagracia, Departamento de Rivas"**, cuya autora es la Br. Nancy Julieth Iraheta Sequeira, ha sido concluido satisfactoriamente y está listo para ser presentado y defendido ante el Jurado Evaluador que Usted tenga a bien nombrar, en fecha próxima.

Debo destacar la seriedad y compromiso de la autora con el tema, que se evidenció en el trabajo de investigación de información institucional y levantamiento de campo, que se traduce en la consistencia de esta excelente propuesta, aterrizada, real y bien fundamentada, la que de materializarse sin duda sería un importante aporte al municipio de Altagracia y sus pobladores.

Sin más que agregar, atentamente.



Arq. Javier Pares Barberena.
Tutor Monográfico.
Profesor Titular UNI.

DEDICATORIA

Dedico mis logros a **Dios** por permitirme vivir esta etapa por iluminarme y permitirme finalizar con éxito.

A mis queridos padres **Boanerges Iraheta y Nancy Sequeira** seres incomparables e irremplazables, que me garantizaron los medios necesarios para poder optar el título que hoy ostentó. Gracias por creer en mí y ser mi inspiración. Este sueño es para ustedes, los amo. Gracias por el apoyo indispensable en esta etapa que finaliza y da inicio a otra más emocionante.

A mi abuela **María Picado** que con su amor y oraciones ha llenado mi vida de felicidad y gozo.

A mis hermanos **María Iraheta y Camilo Iraheta** que con su cariño han sido parte esencial en mi vida y formación profesional.

A mi tía **Griselda Picado** por sus consejos y amor, por ser una segunda madre para mí, sin ella no hubiera llegado hasta donde estoy.

A **Yessica Neyra y Lenin Jarquín** por sus consejos y ayuda, por sus palabras de ánimo, por sus enseñanzas y su disposición a siempre ayudarme. Infinitas gracias para ustedes.

A mi segundo padre **Cesar Hernández** (Q.E.P.D) sé que desde el cielo estas celebrando con mucho amor y alegría este paso importante en mi vida.

Y finalmente al **Arq. Javier Parés** por ser una persona que me brindó sus conocimientos, consejos y tiempo para hacer este un trabajo de calidad.

A los niños y jóvenes nicaragüenses que en el futuro puedan beneficiarse de este que es sólo un pequeño aporte a la valiosa función de educar, y en la que todos debemos actuar.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) por su formación integral, por cultivar en mí un espíritu crítico y de excelencia.

A los profesores de la Facultad de Arquitectura que formaron experiencias y visiones.

Al Arq. Javier Parés por ser un mentor, por su especial acompañamiento y motivación en todo el proceso de la investigación.

Al Arq. Eduardo Mayorga por su incondicional apoyo y colaboración.

A la institución MINED Rivas, por disponer de información para este tema y confiar en mí trabajo.

A cada una de las personas que estuvieron con consejos y ánimos en este proceso.

ÍNDICE

Capítulo 1: Generalidades		
1. Aspectos Generales	1	
1.1. Generalidades	1	
1.1.1. Introducción	1	
1.1.2. Antecedentes	1	
1.1.2.1. Antecedentes Históricos	1	
1.1.2.2. Antecedentes Académicos	2	
1.1.3. Justificación	3	
1.1.4. Objetivos	3	
1.1.4.1. Objetivos Generales	3	
1.1.4.2. Objetivos Específicos	3	
1.1.5. Marco Conceptual	3	
1.1.6. Marco Legal	4	
1.1.7. Hipótesis	10	
1.1.8. Diseño Metodológico	11	
Capítulo 2: Normas Y Criterios; Dirigidos Al Diseño De Espacios Educativos	14	
2.1. Normas Y Criterios Internacionales	15	
2.2. Normas Y Criterios Nacionales	17	
2.3. Certificación Leed En Construcción Sostenible	24	
2.3.1. Categorías Que Mide La Certificación Leed	25	
2.3.2. Leed Para Escuelas	25	
2.3.3. Leed 2009 Para Nueva Construcción Renovable	25	
Capítulo 3: Modelos Análogos	38	
3.1. Modelos Análogos Internacionales	39	
3.1.1. Premio Corona	39	
3.1.2. Leed	39	
3.2. Escuela M3	40	
3.2.1. Información	40	
3.2.2. Material	41	
3.2.3. Ubicación Cálida	41	
3.2.4. Ubicación Húmeda	41	
3.2.5. Ubicación Fría	42	
3.2.6. Planimetría Y Detalles	42	
3.2.7. Movimiento De Cubierta	42	
3.2.8. Comportamiento Bioclimático	43	
3.2.9. Manual De Construcción	43	
3.2.10. Despiece Y Presupuesto	43	
3.2.11. Diagrama De Crecimiento	44	
3.3. Homer Science & Student Life Center	45	
3.3.1. Descripción Del Proyecto	45	
3.3.2. Diseño E Innovación	46	
3.3.3. Diseño Regional / Comunitario	46	
3.3.4. Uso Del Suelo Y Ecología De Sitio	46	
3.3.5. Diseño Bioclimático	47	
3.3.6. Aire Ligero	47	
3.3.7. Ciclo De Agua	48	
3.3.8. Flujos De Energía Y Futuro Energético	48	
3.3.9. Materiales De Construcción	49	
3.3.10. Larga Vida, Ajustes Del Suelo	49	
3.3.11. Sabiduría Colectiva Y Bucles De Retroalimentación.	49	
3.3.12. Otra Información	49	
3.3.13. Imágenes Adicionales	50	
Capítulo 4: Marco De Referencia De La Isla De Ometepe	51	
1. Marco Territorial De Referencia De La Isla De Ometepe.	52	
1.1. Contexto Nacional, Regional, Departamental Y Municipal.	52	
1.2. Caracterización Del Desarrollo Histórico De La Isla De Ometepe.	52	
1.2.1. Descubrimiento.	53	
1.2.2. Moyogalpa.	53	
1.2.3. Altagracia.	53	
1.3. Características Físico Naturales De La Isla De Ometepe.	53	
1.4. Organización Poblacional, Y Administrativa De La Isla De Ometepe.	54	
1.4.1. Organización Poblacional.	54	
1.4.2. Organización Administrativa De La Isla De Ometepe.	54	
1.5. Aspectos Socioeconómicos De La Isla De Ometepe.	54	
1.6. Equipamiento E Infraestructura De La Isla De Ometepe.	55	
1.7. Vialidad Y Transporte De La Isla De Ometepe.	55	
1.8. Vivienda.	56	
2. Diagnostico Municipal	56	
2.1. Aspectos Físico – Naturales.	56	
2.1.1. Climatología	56	
2.1.1.1. Precipitación:	56	
2.1.1.2.- Temperatura:	56	
2.1.2. Geomorfología Y Relieve:	56	
2.1.2.1. Configuración Y Características Geológicas De La Isla De Ometepe.	56	
2.1.2.2. Zonificación Geológica De La Isla De Ometepe.	57	
2.1.2.3. Topografía Y Relieve.	57	
2.1.2.4. Zonificación Geomorfológica.	57	
2.1.2.5. Pendientes Y Características.	58	
2.1.3. Características De Los Suelos.	58	
2.1.3.1. Clasificación De Suelos.	58	
2.1.3.1.2. Descripción De Los Órdenes De Suelos.	58	
2.1.3.1.4. Textura De Los Suelos.	59	
2.1.3.1.5. Capacidad de los Suelos.	60	
2.1.3.2. Uso Actual de la Tierra.	60	

Capítulo 5: Referencia Y Condiciones Del Entorno

1. Análisis De Sitio	102
1.1. Localización	102
1.2. Análisis Urbano.	102
1.2.1 Análisis Urbano.	102
1.2.2. Servicios Municipales e Infraestructura.	103
1.2.3. Vialidad Y Transporte	103
1.3. Uso De Suelo.	104
1.4. Análisis Físico Natural.	104
1.4.1. Topografía.	104
1.4.2 Hidrología	104
1.4.3. Vegetación	104
1.4.4. Geología.	104
1.4.5. Clima	104
1.4.6. Paisaje.	104
1.4.7. Contaminación.	104
1.5. Histograma De Evaluación Del Sitio	105
Capítulo 6: Desarrollo Del Anteproyecto	107
1. Plan De Necesidades Y Programa Arquitectónica	108
1.1. Plan de necesidades	108
1.2. Programa arquitectónico	108
2. Conceptualización.	111
3. Descripción Funcional.	111
3.1. Zonificación.	113
3.2. Flujos De Circulación Y Accesibilidad.	113
4. Descripción Formal.	114
4.1. Composición Arquitectónica	114
4.1.1. Conjunto.	114
4.1.2. Volúmenes Y Fachadas.	114
4.2. Criterios De Expresión Arquitectónica.	115
5. Descripción Estructural Y Constructiva.	115
5.1. Sistema Constructivo Y Estructural	115
5.2. Descripción De Acabados.	115
6. Cosecha De Agua.	116
Conclusiones Parciales Del Capítulo 6	117
I. Conclusiones generales	118
II. Recomendaciones	118
Capítulo 7: Planos.	119
7.1. Administración	120
7.1.1. planta arquitectónica	121
7.1.2. planta de techo	122
7.1.3. elevaciones	123
7.1.4. elevaciones	124
7.1.5. cortes	125

7.2. Primaria Y Secundaria	126
7.2.1. Planta Arquitectónica	127
7.2.2. Planta De Techo	128
7.2.3. Elevaciones	129
7.2.4. Elevaciones	130
7.2.5. Cortes	131
7.3.Pre-Escolar	132
7.3.1. Planta Arquitectónica	133
7.3.2. Planta De Techo	134
7.3.3. Elevaciones	135
7.3.4. Elevaciones	136
7.3.5. Cortes	137
7.4.Baños	138
7.4.1. planta arquitectónica y planta de techo	139
7.4.2. elevaciones y cortes	140
7.5.Pre-Escolar	141
7.5.1. Planta Arquitectónica	142
7.5.2. Planta De Techo	143
7.5.3. Elevaciones	144
7.5.4. Elevaciones	145
7.5.5. Cortes	146
7.6.Comedor	147
7.6.1. Planta Arquitectónica	148
7.6.2. Planta De Techo	149
7.6.3. Elevaciones	150
7.6.4. Elevaciones	151
7.6.5. Cortes	152
7.7. detalles	153
Capítulo 8: Anexos	154
Anexos	155
Índice De Tablas	
Tabla De Certitud Metodológica	13
Cronograma	13
Normas De Diseño Y Constructivas Para Los Edificios De Uso Docente	
Generalidades.	15
Espacios Exteriores E Interiores.	15
Escuela De Educación Infantil (Pre-Escolar).	16
Escuela De Educación Infantil (Primaria)	16
Instituto De Educación Secundaria	17
Normas Mínimas Para La Planta Física Educativa	17
Localización	17
Consideraciones Generales	18
Elementos Constructivos	18

Áreas Al Aire Libre / Programa De Pre-Escolar	19	Distribución De La Población De Altagracia Por Sexo.	70
Programa De Primaria	19	Estructura De La Población Por Edad Y Sexo De Altagracia.	70
Programa De Secundaria	20	Tramos De Carreteras De Todo Tiempo Isla De Ometepe.	71
Vía O Ruta De Evacuación.	20	Tramos De Carreteras De Tiempo Seco En Altagracia	71
Normas Y Criterios Para El Diseño De Establecimientos Escolares, Mined 2008	21	Pozos Ubicados En Las Comunidades Del Municipio De Altagracia	72
Niveles Y Modalidades De La Educación	21	Demanda Actual De Agua Potable, Según Población De Las Comunidades	72
Radios De Acción Teóricos Los Establecimientos Escolares	21	Información De Centros Educativos De Altagracia 2017.	75
Espacios Educativos De Un Establecimiento Escolar	21	Matriculas Preescolar Formal De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.	76
Índices De Ocupación De Espacios Educativos Curriculares	21	Matriculas Preescolar No Formal De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.	76
Área Mínima Del Sitio Para Preescolar, Rural - Urbana	22	Matriculas Primaria Regular De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.	77
Área Mínima Del Sitio Para Primaria - Rural	22	Matriculas Primaria Multigrado De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017	77
Área Mínima Del Sitio Para Secundaria - Rural	22	Matriculas Secundaria Diurna De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.	78
Área Mínima De Terrenos Para Locales Escolares – Índice	23	Matriculas Secundaria Rural De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.	78
Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense De Accesibilidad Nton 12006-04	23	Matriculas Extraedad De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.	78
Edificios De Sector Educativo	24	Requerimiento De Equipamiento De Salud A Nivel De Altagracia, 2017	79
Edificios De Sector Educativo Grifos, Lavamanos Y Servicios Sanitarios.	24		
Leed 2009 Para Nueva Construcción Y Grandes Remodelaciones	25		
Requisitos Mínimos Del Programa	25		
Caracterización Municipal De Altagracia.	50		
Características Físico Naturales De La Isla De Ometepe.	51		
Características Físico-Naturales De La Isla De Ometepe	53		
División Administrativa Del Área Urbana Para El Municipio De Altagracia	54		
División Administrativa Del Área Rural Para El Municipio De Altagracia	55		
Equipamiento De Altagracia.	56		
Vialidad Y Transporte De La Isla De Ometepe.	57		
Rangos De Pendientes A Nivel Del Municipio De Altagracia.	58		
Taxonomía De Los Suelos A Nivel Del Municipio De Altagracia	59		
Textura De Suelos De La Isla De Ometepe.	60		
Capacidad De Suelos.	60		
Uso Actual De La Tierra A Nivel Del Municipio De Altagracia.	61		
Uso Potencial De Suelo Para El Municipio De Altagracia.	61		
Confrontación De Uso De Suelo Para El Municipio De Altagracia	62		
Tipos De Vegetación.	62		
Comarcas Afectadas Por Actividad Constante Del Volcán Concepción	65		
Comarcas Afectadas Por Actividad Eventual Del Volcán Concepción.	65		
Crecimiento Histórico De La Población Municipal, 1971-2014.	67		
Migración Interna Del Departamento De Rivas, 2005).	67		
Migración Del Municipio De Rivas.	68		
Centros Poblados De Altagracia	68		
Distribución Espacial Y Proyección De La Población De Altagracia	68		
Densidad Poblacional Según División Por Comarcas.	69		
Jerarquía Del Sub-Sistema De Asentamientos De La Isla De Ometepe	69		



1. ASPECTOS GENERALES

1.1 GENERALIDADES.

1.1.1 INTRODUCCIÓN.

El presente documento contiene una investigación académica, para la elaboración y sustento teórico del **Anteproyecto arquitectónico de “Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”**. Igualmente, realizado con el propósito de llevar a la partica los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Proyecto Arquitectónico, Medio Ambiente, Urbanismo, Ciudad y Territorio y Sistema de Información Geográfica.

Esta propuesta arquitectónica es originada por la necesidad de construcción de un nuevo centro. Los Centros escolares existentes en la Isla de Ometepe (Altagracia y Moyogalpa) no cuentan con la capacidad suficiente para albergar al alto índice estudiantil; esto sumando al mal estado de algunas de las instalaciones.

El centro será destinado a la formación de alumnos en los programas de pre-escolar, primaria y secundaria; “en los grupos de edades de 3-6, 6-12, 13,17 respectivamente”.

El ordenamiento territorial en Nicaragua se considera una actividad que regula y controla el uso y transformación del territorio. Es un proceso supeditado a procedimientos de planeación que se formulan y ejecutan a partir del estudio, conocimiento e interpretación de la realidad y sus tendencias de cambio (Diagnostico territorial y ambiental). Contribuye a corregir problemas de desequilibrio y el uso irracional de los recursos naturales.

Uno de los principales requerimientos del proyecto sea la economía en la vida útil del edificio en relación a consumo energético, véase como una consecuencia de la aplicación de criterios bioclimáticos; y el confort en los espacios. Este enfoque se plantea por las consecuencias que la indiferencia ante la integración de los edificios con el medio ambiente puede tener. Una de estas consecuencias es el síndrome del edificio enfermo, en el cual los efectos nocivos en la salud de las personas se presentan cotidianamente en el interior de las edificaciones convencionales (García, J.R. y Fuentes, V. 1985 p. 17).

Es fácilmente perceptible, cómo en general en la arquitectura de Nicaragua no se ha valorado en su verdadera dimensión la aplicación de los criterios de confort. Parte de este problema es que no se ha creado conciencia a la población en general de los beneficios que estos pueden brindar: reducir costos en consumo energético y recolección de agua, crear espacios más saludables y confortables. Estos beneficios pueden mejorar en gran medida la calidad de vida y la calidad de la experiencia que el usuario tenga en una edificación.

En respuesta a esta problemática se introduce el enfoque sustentable a un anteproyecto que va a cumplir con las necesidades de los usuarios, la institución y el medio ambiente (dentro de sus

alcances). Esto se logrará por medio del estudio de distintas metodologías para diseño sustentable existentes y la aplicación de estas en el diseño arquitectónico; tomando en cuenta el contexto geográfico, climático, social y cultural de Nicaragua. Al realizar un resumen de las problemáticas existentes y sus posibles soluciones se concluye que un Anteproyecto arquitectónico de **“Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”**, cumpliría con las necesidades económicas, arquitectónicas y funcionales que la entidad establece.

Bajo este contexto se elaboró el diseño Anteproyecto arquitectónico de **“Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”**, dotado de todos los ambientes y criterios que un equipamiento de este tipo exige en los tiempos actuales. El diseño en si está referido a la solución espacial, formal y funcional por el uso de las normas arquitectónicas, sustentables y criterios generales del diseño.

El aporte de nuestro trabajo a la sociedad y de nuestros estudios en la carrera de Arquitectura, es brindar soluciones a los problemas de desarrollo existentes en la Isla de Ometepe; además del enriquecimiento de la información a nivel institucional para el Ministerio de Educación Municipal, Instituciones del Estado y la Biblioteca de la Universidad, que permita en un futuro servir de base para nuestros estudios sobre Diseño Arquitectónico Sustentable de Centros Educativos y estos municipios (Altagracia y Moyogalpa).

Este estudio tiene como propósito elaborar un diseño Anteproyecto arquitectónico de **“Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”**, en función del desarrollo Sustentable y Educativo. Por otro lado, la inversión a proyectos sociales dirigidas a la población local y sus necesidades es menos con relación a los indicadores de desarrollo humano, es decir, aquellos proyectos dirigidos al mejoramiento de los servicios básicos y equipamiento como salud, transporte, educación, vialidad, agua potable, energía eléctrica, entre otros.

Logrando presentar una propuesta de desarrollo Sustentable y Educativo de los centros poblados con relación a las demandas de la población actual y futura se consigue establecer un marco inicial de proyección de inversiones que permitan la igualdad de desarrollo educativo y social para mejorar la calidad de vida de la población y mejorar la calidad del sector educativo.

1.1.2 ANTECEDENTES.

Antecedentes Históricos.

Hasta la década de los años 50's Nicaragua no había experimentado un aumento significativo en la población, las necesidades básicas de la educación y sostenibilidad y el desarrollo económico eran relativamente balanceadas. Sin embargo, a partir del año 1960 se inicia un proceso de desequilibrio territorial, que ha representado una de las principales causas de las dificultades para enfrentar el nivel de subdesarrollo económico.

Educación ALTAGRACIA. ¹

¹ BWSDE NICARAGUA CARACTERIZACION MUNICIPAL DE ALTAGRACIA
<http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Rivas/Altagracia.html>

ALTAGRACIA cuenta con 26 escuelas de primaria; 10 centros de secundarias, 25 de primaria son públicos y uno 1 privado, secundaria todos son públicos, localizándose en la zona rural.

El personal educativo se estima en 150 profesores de Primaria y Secundaria. La relación actual es de 31 alumnos por maestros, se disponen de 86 aulas a razón de 49 alumnos en cada aula. De las 24 escuelas, 16 tienen 2 turnos, totalizando 157 así se logra una mayor disponibilidad de aulas, lo que refleja un promedio de 27 alumnos por aulas.

El 37.5% de las aulas están en buen estado físico, el 8.4% en regular estado, el 41.6% en mal estado y un 12.5% de las escuelas funcionan en locales particulares.

En total serian 189 aulas a razón de 24 alumnos por aula según el indicador base, de lo cual solo existen 86 aulas en su total. Por lo que crea un déficit de 54.49% de aulas. (DEFICIT DE AULA DEL 2017-MINED)

Educación MOYOGALPA. ²

MOYOGALPA cuenta con una Delegación del Ministerio de Educación, ubicada en el Municipio de Altagracia. El Municipio cuenta con una Población estudiantil de 2,775 Estudiantes, la que representa el 30% de la Población total. Se cuenta con 14 Pre - Escolares, y 9 Centros de Escuelas Primarias Completa, y 6 de Secundaria, tiene un total de 102 Maestros y dispone de 83 aulas existentes.

El Nivel Pre - Escolar no Cuenta con Aulas Propias, funcionando en las mismas aulas de Nivel Primario, otros en los comedores Infantiles y Centros Comunes. Los indicadores del Servicio son aceptables de 24 Alumnos, Aula y de igual Mínimo de Alumno por Profesor.

Tiene la mayor cobertura Poblacional, y el mayor número de Centros Escolares bajo dos modalidades, Primaria Completa y Primaria Incompleta, prevaleciendo mayor cobertura estudiantil en la primera modalidad. La Matricula actual en la Educación Primaria es de 1366 Estudiantes. Esta Población Estudiantil es atendida en 9 Escuelas (2 Urbanas y 6 Rurales), las cuales cuentan con un total de 38 aulas de clase 77 Maestros.

La Educación de Secundaria cuenta con una población estudiantil de 1001 alumnos, los cuales son atendidos por 18 Maestros en 6 Centros Educativos.

En total serian 116 aulas a razón de 24 alumnos por aula según el indicador base, de lo cual solo existen 83 aulas en su total. Por lo que crea un déficit de 28.44% de aulas. (DEFICIT DE AULA DEL 2017-MINED).

Educación

Nicaragua atravesó todo el siglo XX sin Ley General de educación. En agosto de 1997, El Ministerio de Educación y el principal sindicato de maestros del país, La Confederación General de Trabajadores de la Educación de Nicaragua, presentaron sus anteproyectos de Ley General de Educación ante la Asamblea de Nacional.

Después de nueve años, el 22 de marzo de 2006, la Ley fue aprobada por la Asamblea Nacional, pero el 9 de mayo de 2006 la Ley aprobada fue vetada por la Presidenta de la Republica.

El 2 de agosto de 2006 el veto presidencial fue rechazado por la Asamblea Nacional y la Ley aprobada en marzo convertida en Ley de la Republica de Nicaragua

Respecto al derecho de la educación, en algunos artículos de la Ley General de educación, en algunos artículos de la ley General de Educación aprobada se establece:

En los considerados:

- Que la educación tiene como objetivo la información plena e integral de las y los nicaragüenses; dotarles de una conciencia crítica, científica y humanística; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad y capacitarles para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación.
- Que la educación es factor fundamental para la transformación y el desarrollo del ser humano y la sociedad.
- Que la educación es función indeclinable del Estado, corresponde a este planificarla, dirigirla y organizarla. El sistema nacional de educación funciona de manera integrada y de acuerdo a los planes nacionales. Es deber del Estado formar y capacitar en todos los niveles y especialidades al personal técnico y profesional necesario para el desarrollo y la transformación del país.
- Que el Código de la Niñez y la Adolescencia consagra para la niñez y la adolescencia el derecho a gozar del nivel más alto posible de educación, y constituye este sector poblacional el primer interés superior del estado en protegerlo y asegurar como prioridad las medidas para asegurar su derecho a la educación.

En los principios de la educación:

- La educación es un derecho humano fundamentalmente, el estado tiene frente a este derecho la función y el deber indeclinable de planificar, financiar, administrar, dirigir, organizar, promover, velar y lograr el acceso de todos los nicaragüenses en igualdad de oportunidades.
- La educación es creada en el ser humano de valores sociales, ambientales, éticos, cívicos, humanísticos, y culturales, está orientada al fortalecimiento de la identidad nacional.

Antecedentes Académicos:

- Anteproyecto Arquitectónico con enfoque Bioclimático del Centro de formación Integral para personas no videntes en la ciudad de Managua.
- Escuela Politécnica - Escuelas Técnicas - Contracciones Escolares (Tesis presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por: Mario Roberto Herrera).
- Plan de desarrollo sostenible de la Isla de Ometepe.
- Propuesta de Ordenamiento y Desarrollo de sistema de Centros Poblados de la Isla de Ometepe.

1.1.3 JUSTIFICACIÓN.

² BWSDE NICARAGUA-CARACTERIZACION MUNICIPAL DE MOYOGALPA.

http://www.bvsde.org.ni/Web_textos/INIFOM/CDdeCaracterizaciones/Caracterizaciones/Rivas/Moyogalpa.html

Es importante el estudio que se refieren a la escolarización, especialmente a nivel básico, como algo beneficioso para el municipio. Dentro del proyecto existe la idea de que a través de la escolarización los individuos pueden superarse y abrir sus mentes. Así, asignar un valor positivo a la educación formal y a al mismo tiempo tener una base en el tema de sostenibilidad.

En la actualidad es muy importante contribuir a la construcción, pero haciéndolo preservando el medio ambiente, teniendo en cuenta la sustentabilidad de las construcciones. La arquitectura sustentable necesita de un diseño arquitectónico sustentable para que las nuevas generaciones que se preocupen de cuidar a la Tierra de la polución ambiental y el derroche de energía eléctrica y que mejor manera que educándolos en un entorno sostenible.

El proyecto trata que desde la arquitectura sustentable se cambie la forma de vida y sea un ejemplo a seguir.

Es por ello que se planea la realización de este trabajo monográfico que persigue los fines de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos recibidos en la asignatura de Proyecto Arquitectónico, Medio Ambiente, Urbanismo, Ciudad y Territorio y Sistema de Información Geográfica entre otras. A la vez presentar una propuesta de Sostenibilidad.

También se pretende mostrar ante la sociedad de aportes de conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera de Arquitectura en la UNI. Por lo tanto, se debe tomar en cuenta los beneficios y aportes que este trabajo otorga a las instituciones del estado Alcaldías, Sociedad Civil, Ministerio de Educación, Empresa Privada y organismos de cooperación del país.

Por lo tanto, este trabajo tiene aporte a:

A nivel institucional: Servirá como una base para la aplicación de nuevas estrategias de desarrollo sostenible.

A nivel académico: Será como base para la aplicación de nuevas estrategias de desarrollo sostenible, diseño arquitectónico y estudio ambiental y territorial.

Alcaldías Municipales de Ometepe: Funcionará como un esquema que dirigirá a las autoridades municipales a identificar prioridades en el desarrollo de proyectos.

Instituciones del estado y ONG: Priorizar los proyectos de inversión social y fortalecer el campo de acción de cada una de las instituciones relacionadas para la gestión pública.

Empresa Privada y Ministerio de Educación: Servirá como base de sugerencia acerca de las opciones de inversión social potencial en la Isla de Ometepe.

Población Civil: Será un sistema de instrumento sobre la problemática actual de la Isla de Ometepe, con el propósito de fomentar la importancia de la sostenibilidad y nuestro medio ambiente.

1.1.4 OBJETIVOS.

Objetivo General.

Aplicar criterios de diseño y sostenibilidad en la propuesta de **Anteproyecto arquitectónico de “Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”**.

Objetivos Específicos.

- Investigar normas de diseño de centros educativos en Nicaragua y criterios de sostenibilidad.

- Elaborar una estrategia conforme a las necesidades de la Isla de Ometepe (Altagracia).

- Realizar diagnóstico del sitio donde se construirá el proyecto.

- Desarrollar la propuesta de **Anteproyecto arquitectónico de “Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas”**.

1.1.5 MARCO CONCEPTUAL/TEORICO. ³

Los conceptos de construyen según las concepciones del conocimiento y la realidad de las cuales se parte. Los siguientes conceptos estarán presentes en cada uno de los momentos del presente trabajo. Por lo tanto, es necesario definir términos que den la importancia a las herramientas básicas para el estudio del territorio y permitan una mejor comprensión al estudio realizado.

ARQUITECTURA SUSTENTABLE: La arquitectura sostenible es aquella que tiene en cuenta el medio ambiente y que valora, cuando proyecta los edificios, la eficiencia de los materiales y de la estructura de construcción, los procesos de edificación, el urbanismo y el impacto que los edificios tienen en la naturaleza y en la sociedad.

ANTROPICA: actividades realizadas por el ser humano.

APROVECHAMIENTO: Es la utilización adecuada de los recursos naturales de acuerdo a su aptitud.

AREAS FRAGILES: aquellas áreas cuyas características físicas presentan alto potencial de degradación y/o desaparición de dichas características ante amenazas tales como inundaciones, derrumbes o deslizamientos, huracanes, terremotos o erupciones volcánicas, o ante amenazas antrópicas derivadas de la realización de actividades productivas o del establecimiento de asentamientos humanos.

ÁREA URBANA: La zona urbana es aquella zona que se encuentra habitada por una cantidad mayor a los 2000 habitantes, esta se caracteriza por su amplio desarrollo en los sectores de industrias y sectores de servicios, en consideración a estos dos aspectos las zonas urbanas son autosuficientes y dan una mayor capacidad de sostenimiento a una sociedad.

AREA RURAL: Se refiere al resto del territorio municipal, que no es urbano, caracterizado por la población dispersa o concentrada y cuyas actividades económicas en general se basan en el aprovechamiento directo de los recursos naturales.

³Parte de información presentada en MARCO CONCEPTUAL fue retomada del documento **“NORMAS, PAUTAS Y CRITERIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL” Decreto 78-2002.** INETER 2002. Nicaragua. 2002. Nicaragua. 2002.

CENTRO EDUCATIVOS: Un centro, en este sentido, es un espacio físico (un edificio) que permite el encuentro y ofrecer servicios o beneficios.

Educación, por otro lado, con respecto a pertenencia o vinculante a la educación (socialización de los individuos). Una persona con acceso a la educación, recibe, asimila y aprendidos conocimientos y adquirir, además, la sensibilización cultural y de comportamiento por las generaciones anteriores.

Un centro educativo, por tanto, es una institución educativa. Existen diferentes tipos y con diferentes características, a saber: profesional y centros educativos cerrados, etc.

SOSTENIBILIDAD: La sostenibilidad se refiere, por definición, a la satisfacción de las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas, garantizando el equilibrio entre crecimiento económico, cuidado del medio ambiente y bienestar social. De aquí nace la idea del desarrollo sostenible, como aquel modo de progreso que mantiene ese delicado equilibrio hoy, sin poner en peligro los recursos del mañana.

SUBSISTEMA TERRITORIAL: Espacio integrado por elementos físico-naturales, económicos, administrativos y socio-culturales, conformando un sistema abierto en el que interactúan los elementos naturales y los derivados de las actividades humanas y sus prácticas económicas, sociales y culturales.

USO ADECUADO: Es aquella utilizando de los recursos naturales que no los degrada, o contamina, ni destruye el área potencial de aprovechamiento y que asegura su sostenibilidad y rentabilidad óptica.

VULNERABILIDAD: Es la susceptibilidad a pérdidas o daños de los elementos expuestos al impacto de un fenómeno natural o de cualquier naturaleza.

ZONAS DE PROTECCION: Son terrenos dentro de áreas urbanas o rurales, que por sus características geográficas, paisajísticas o ambientales; o por formar parte de las zonas de utilización pública para la ubicación de infraestructura que den servicios a la población o sean áreas de amenazas y riesgos no mitigables para la localización de asentamientos humanos, tienen restringidas sus posibilidades de uso.

1.1.6 MARCO LEGAL.

Este desarrollo normativo, deberá tener en cuenta de modo particularizado dos aspectos que se demuestran clave para un correcto desarrollo de Anteproyecto arquitectónico de Centro Educativo sustentable de pre-escolar, primaria y secundaria en el municipio de Altagracia, departamento de Rivas y que se describen a continuación, como: 1) La Constitución Política de Nicaragua, 2) Leyes y Reglamentos; referidos a la Educación y a la aplicación a los establecimientos de Centros Educativos 2) Legalidad Urbana 3) Normas y Criterios Dirigidos al Diseño de espacios Educativos 4) Ley de Municipios 5) Ley General de Medio Ambiente.

CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA NICARAGUA.

Aprobada el 19 de noviembre de 1986, publicada en la Gaceta No. 94, 30 de abril 1987.

CAPITULO III

DERECHOS SOCIALES.

ARTO. 58.- Los Nicaragüenses tienen derecho a la educación y a la cultura.

ARTO. 59.- Los Nicaragüenses tienen derecho, por igual, a la salud. El estado establecerá las condiciones básicas para su promoción, protección, recuperación y rehabilitación. Corresponde al estado dirigir y organizar los programas, servicios y acciones de salud y promover la participación popular en la defensa misma.

ARTO. 60.- Los Nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable. Es obligación de Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y los recursos naturales.

ARTO. 65.- Los Nicaragüenses tienen derecho al deporte, a la educación física, a la recreación y al esparcimiento. El estado impulsara la práctica del deporte y la educación física mediante la participación organizada y masiva del pueblo, para la formación integral de los nicaragüenses.

ARTO. 102.- los recursos naturales son patrimonio nacional. La preservación del medio ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponde al Estado; este podrá celebrar contratos de explotación racional de estos recursos, cuando el interés nacional lo requiera.

ARTO. 105.- Es obligación del Estado promover, facilitar y regular la prestación de los servicios públicos básicos de energía, comunicación, agua, trasportes, infraestructura vial, puertos y aeropuertos a la población, y es derecho inalienable de la misma el acceso a ellos. Las inversiones privadas y sus modalidades y las consecuencias de explotación a sujetos privados en estas áreas, serán reguladas por la ley en cada caso.

TITULO VII

CAPÍTULO ÚNICO-EDUCACION Y CULTURA

ARTO.116.- [Educación integral] La educación tiene como objetivo la formación plena e integral del nicaragüense; dotarlo de una conciencia crítica, científica y humanista; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad; y capacitarlo para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación; por consiguiente, la educación es factor fundamental para la transformación y el desarrollo del individuo y la sociedad.

ARTO. 118.- [Participación de la familia, la comunidad y el pueblo en la educación] El Estado promueve la participación de la familia, de la comunidad y del pueblo en la educación, y garantiza el apoyo de los medios de comunicación social a la misma.

ARTO. 119.- [Dirección, planificación y organización] La educación es función indeclinable del Estado. Corresponde a éste planificarla, dirigirla y organizarla. El sistema nacional de educación

funciona de manera integrada y de acuerdo con planes nacionales. Su organización y funcionamiento son determinados por la ley.

Es deber del Estado formar y capacitar en todos los niveles y especialidades al personal técnico y profesional necesario para el desarrollo y transformación del país

ARTO. 121.- [Acceso a la educación] El acceso a la educación es libre e igual para todos los nicaragüenses. La enseñanza primaria es gratuita y obligatoria en los centros del Estado. La enseñanza secundaria es gratuita en los centros del Estado, sin perjuicio de las contribuciones voluntarias que puedan hacer los padres de familia. Nadie podrá ser excluido en ninguna forma de un centro estatal por razones económicas. Los pueblos indígenas y las comunidades étnicas de la Costa Atlántica tienen derecho en su región a la educación intercultural en su lengua materna, de acuerdo a la ley.

ARTO.122.- [Educación de adultos] Los adultos gozarán de oportunidades para educarse y desarrollar habilidades por medio de programas de capacitación y formación. El Estado continuará sus programas educativos para suprimir el analfabetismo.

DECLARACIÓN UNIVERSAL DE DERECHOS HUMANOS. ⁴

Adoptada y proclamada por la Asamblea General en su resolución 217 A (III), de 10 de diciembre de 1948.

El 10 de diciembre de 1948, la asamblea general de las Naciones Unidas aprobó y proclamo la Declaración Universal de Derechos Humanos, tras este acto histórico, la Asamblea pidió a todos los países Miembros que publicaran el texto de la declaración y dispusieran que fuera “distribuido, expuesto, leído y comentado en las escuelas y otros establecimientos de enseñanza, sin distinción fundada en la condición política de los países o de los territorios”.

La Declaración Universal de los Derechos Humanos es un documento que marca un hito en la historia de los derechos humanos. Elaborada por representantes de todas las regiones del mundo con diferentes antecedentes jurídicos y culturales, la Declaración fue proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en París, el 10 de diciembre de 1948 en su Resolución 217 A (III), como un ideal común para todos los pueblos y naciones. La Declaración establece, por primera vez, los derechos humanos fundamentales que deben protegerse en el mundo entero.

ARTO. 26.- Derecho a la educación.

1. Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.
2. La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los

⁴ <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>

grupos étnicos o religiosos; y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.

3. Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.

LEY NO 40, LEY DE LOS MUNICIPIOS. ⁵

Caracteriza los elementos esenciales del municipio, su organización, financiamiento para la gestión y defensa de los intereses de sus habitantes, de la nación y de su Autonomía Municipal. Publicada en la Gaceta, Diario oficial No. 155, 17 de agosto de 1988.

CAPITULO I

DISPOCISIONES GENERALES.

ARTO. 1.- El territorio nacional para su administración, se divide en Departamentos, Regiones Autónomas de la Costa Atlántica y Municipios. Las Leyes de la materia determinan su creación, extensión, número, organización, estructura y funcionamiento de las diversas circunscripciones territoriales. El Municipio es la unidad base de la división política administrativa del país. Se organiza y funciona con la participación ciudadana. Son elementos esenciales del Municipio: el territorio, la población y su gobierno. Los Municipios son Personas Jurídicas de Derecho Público, con plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones.

CAPITULO UNICO.

ARTO. 7.- El gobierno Municipal tendrá entre otras las competencias siguientes.

1. Promover la salud y la higiene comunal. Para tales fines deberá:
 2. Coordinar con los organismos correspondientes la construcción y mantenimiento de puestos y centros de salud urbanos y rurales;
 3. La Planificación, normacion y control del uso del suelo y del desarrollo urbano, suburbano y rural, por lo que podrá:
 4. Impulsar la elaboración de planes o esquemas de desarrollo urbano y garantizar el cumplimiento de los mismos;
 5. Delimitar el área urbana de la ciudad cabecera municipal y de las áreas rurales del Municipio sin afectación de las líneas limítrofes establecidas. Para esta tarea solicitarán los oficios de los organismos correspondientes;
- En caso que dichas áreas no estuviesen demarcadas a la entrada en vigencia de la presente Ley, los Alcaldes, Alcaldesas y los Concejos Municipales tendrán como función primordial efectuar estas delimitaciones.;
6. Regular y controlar el uso del suelo urbano de acuerdo a los planes de desarrollo vigente;

⁵ www.legislacion.asamblea.god.ni/NormasJuridicasdeNicaragua

7. Monitorear el uso del subsuelo, de conformidad con la ley de la materia y el ente estatal correspondiente;
8. Controlar el cumplimiento de las normas de construcción en general, que se realicen en su territorio;
9. Garantizar el ornato público;
10. Desarrollar, conservar y controlar el uso racional del medio ambiente y los recursos naturales como base del desarrollo sostenible del Municipio y del país, fomentando iniciativas locales en estas áreas y contribuyendo a su monitoreo, vigilancia y control, en coordinación con los entes nacionales correspondientes.

En tal sentido, además de las atribuciones establecidas en la Ley N° 217 “Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales”, publicada en La Gaceta, Diario Oficial, del 6 de junio de 1996, y en concordancia con la misma, corresponde al Municipio las competencias siguientes:

11. Emitir opinión respecto a los contratos o concesiones de explotación de los recursos naturales ubicados en su circunscripción, como condición previa para su aprobación por la autoridad competente;
 12. Autorizar en coordinación con el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales el marcaje y transporte de árboles y madera, para controlar su racional aprovechamiento;
- Dicha declaratoria podrá recaer en un área de dominio público o en terrenos privados, previa indemnización establecida en el artículo 44 de la Constitución Política;
13. Participar en conjunto con el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales en la evaluación de los Estudios de Impacto Ambiental de obras o proyectos que se desarrollen en el Municipio, previo al otorgamiento del permiso ambiental.
 14. Promover el respeto a los derechos humanos y en especial los derechos de la mujer y la niñez.
 15. Desarrollar el transporte y las vías de comunicación;
 16. Construir y dar mantenimiento a puentes y caminos vecinales e intra municipales;
 17. Diseñar y planificar la señalización de las vías urbanas y rurales.

LEY NO.217 GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE Y LOS RECURSOS NATURALES⁶

La finalidad de esta Ley general del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, es su pauta e importancia en fortalecer, preservar y brindar una adecuada gestión ambiental de los recursos de manera sostenible, Aprobada el 27 de marzo de 1996, Publicada en la gaceta No.105 del 6 de junio de 1996.

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES.

⁶<http://legislacion.asamblea.gob.ni>

ARTO.3- Son objetivos particulares de la presente Ley:

1. Prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio Ambiente y contaminación de los ecosistemas.
2. Determinación de los medios, formas y oportunidades para una explotación racional de los recursos naturales dentro de una Planificación Nacional fundamentada en el desarrollo sostenible, con equidad y justicia social y tomando en cuenta la diversidad cultural del país y respetando los derechos reconocidos a nuestras regiones Autónomas de la Costa Atlántica y Gobiernos Municipales.
3. La utilización correcta del espacio físico a través de un ordenamiento territorial que considere la protección del ambiente y los recursos naturales como base para el desarrollo de las actividades humanas.
4. El establecimiento de espacios protegidos para garantizar biodiversidad, vida y demás recursos.
5. Garantizar el Uso y Manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos, asegurando de esta manera la sostenibilidad.
6. Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para el logro de una sociedad en armonía con la naturaleza.
7. Propiciar un medio ambiente adecuado que contribuya de la mejor manera a la promoción de la salud y prevención de las enfermedades del pueblo nicaragüense.

ARTO.4- El desarrollo económico y social del país se sujetará a los siguientes principios rectores:

- 1) El ambiente es patrimonio común de la nación y constituye una base para el desarrollo sostenible del país.
- 2) Es deber del Estado y de todos los habitantes proteger los recursos naturales y el ambiente, mejorarlos, restaurarlos y procurar eliminar los patrones de producción y consumo no sostenibles.
- 3) El criterio de prevención prevalecerá sobre cualquier otro en la gestión pública y privada del ambiente. No podrá alegarse la falta de una certeza científica absoluta como razón para no adoptar medidas preventivas en todas las actividades que impacten el ambiente.
- 4) El Estado debe reconocer y prestar apoyo a los pueblos y Comunidades Indígenas, sean éstas de las Regiones Autónomas o del Pacífico-Centro del país, en sus actividades para la preservación con el ambiente y uso sostenible de los recursos naturales.

ARTO.5- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

APROVECHAMIENTO: El uso o explotación racional sostenible de recursos naturales y ambientales.

CONSERVACION: La aplicación de las medidas necesarias para preservar, mejorar, Mantener, rehabilitar y restaurar las poblaciones y los ecosistemas, sin afectar su aprovechamiento.

CONTAMINANTE: Toda materia, elemento, compuesto, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos en cualquiera de sus

estados físicos que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas y la preservación y conservación del ambiente.

DESARROLLO SOSTENIBLE: Mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan.

EDUCACION AMBIENTAL: Proceso permanente de formación ciudadana, formal e informal, para la toma de conciencia y el desarrollo de valores, concepto y actitudes frente a la protección y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL: Conjunto de actividades técnicas y científicas destinadas a la identificación, predicción y control de los impactos ambientales de un proyecto y sus alternativas presentado en forma de informe técnico y realizado según los criterios establecidos por las normas vigentes.

EVALUACION AMBIENTAL: Se entiende por Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) el instrumento de política y gestión ambiental formado por el conjunto de procedimientos estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de una determinada obra, actividad o proyecto puedan causar sobre el ambiente.

IMPACTO AMBIENTAL: Cualquier alteración significativa positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocadas por acción humana y/o acontecimientos de la naturaleza en un área de influencia definida.

ORDENAMIENTO: Proceso de Planificación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo en el territorio Nacional, de acuerdo con sus características potenciales y de aptitud tomando en cuenta los recursos naturales y ambientales, las actividades económicas y sociales y la distribución de la población, en el marco de una política de conservación y uso sostenible de los sistemas ecológicos.

AREAS PROTEGIDAS: Las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora, fauna silvestre y otras formas de vida, así como la biodiversidad y la biosfera.

Igualmente se incluirá en esta categoría, aquellos espacios del territorio nacional que, al protegerlos, se pretende restaurar y conservar fenómenos geomorfológicos, sitios de importancias históricas, arqueológicas, culturales, escénicas o recreativas.

SECCION VI

DE LA EDUCACION, DIVULGACION Y DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

ARTO.34- El Sistema Educativo Nacional y los medios de comunicación social, promoverán la Educación Ambiental, que permita el conocimiento del equilibrio ecológico y su importancia para el ambiente y la salud y que dé pautas para el comportamiento social e individual con el fin de mejorar la calidad ambiental.

ARTO.35- Las autoridades educativas deben incluir en los programas de educación formal y no formal, contenidos y metodologías, conocimientos y hábitos de conducta para la preservación y protección del ambiente.

SECCION VIII

DE LAS INVERSIONES PÚBLICAS

ARTO.46- En los planes de obras públicas las Instituciones incluirán entre las prioridades a las inversiones que estén destinadas a la protección y el mejoramiento de la calidad de vida.

ARTO.47- Las partidas presupuestarias destinadas a las obras o proyectos de inversión, deberán incluir los fondos necesarios para asegurar la incorporación del Estudio del Impacto Ambiental y medidas o acciones que se deriven de los mismos en el caso de las inversiones públicas corresponderá a la Contraloría General de la República velar porque dichas partidas estén incorporadas en los presupuestos respectivos.

SECCION IX

DEL FONDO NACIONAL DEL AMBIENTE

ARTO.48- Se crea el Fondo Nacional del Ambiente para desarrollar y financiar programas y proyectos de protección, conservación, restauración del ambiente y desarrollo sostenible. Dicho Fondo se regirá por un reglamento especial que emitirá el Ejecutivo respetando las disposiciones señaladas en las leyes específicas en relación con las Regiones Autónomas de la Costa Atlántica. Su uso será definido en consulta con la Comisión Nacional del Ambiente.

ARTO.50- Las actividades, proyectos y programas a ser financiados total o parcialmente por el Fondo Nacional del Ambiente, podrán ser ejecutados por instituciones estatales regionales autónomas, municipales o por organizaciones no gubernamentales y de la Empresa Privada; éstos deberán estar enmarcados en las políticas nacionales, regionales y municipales para el ambiente y desarrollo sostenible y ser sometidos al proceso de selección y aprobación según Reglamento.

CAPITULO II DE LAS AGUAS

SECCION I: NORMAS COMUNES

ARTO.73- Es obligación del Estado y de todas las personas naturales o jurídicas que ejerzan actividad en el territorio nacional y sus aguas jurisdiccionales, la protección y conservación de los ecosistemas acuáticos, garantizando su sostenibilidad.

ARTO.75- En el uso del agua gozarán de prioridad las necesidades de consumo humano y los servicios públicos.

ARTO.76- Toda persona tiene derecho a utilizar las aguas para satisfacer sus necesidades básicas, siempre que con ello no cause perjuicio a terceros ni implique derivaciones o contenciones, ni empleo de máquinas o realización de actividades que deterioren de alguna

forma el cauce y sus márgenes, lo alteren, contaminen o imposibilite su aprovechamiento por terceros.

CAPITULO III
DE LOS SUELOS.

SECCION I

NORMAS COMUNES

ARTO. 95- Para el uso y manejo de los suelos y de los ecosistemas terrestres deberá tomarse en cuenta:

1. la compatibilidad con la vocación natural de los mismos, cuidando de mantener las características físicas/químicas y su capacidad productiva. Toda actividad humana deberá respetar el equilibrio de los ecosistemas.
2. Evitar prácticas que provoquen erosión, degradación o modificación de las características topográficas y geomorfológicas con efectos negativos.

SECCION II:

NORMAS PARA LA PROTECCION DE LOS SUELOS FORESTALES

ARTO. 98- Las tierras definidas como forestales o de vocación forestal deberán explotarse con base sostenible y no podrán ser sometidas a cambios de uso.

ARTO. 99- El manejo de las tierras forestales se regirá por la siguiente clasificación:

1. Área de producción forestal: En la que el uso debe ser dedicado al desarrollo sostenible de los recursos forestales.
2. Área de conservación forestal: aquella que debe ser conservada permanentemente con cobertura forestal para protección y conservación de biodiversidad, suelos y/o aguas.

TITULO IV

DE LA CALIDAD AMBIENTAL

CAPITULO I

NORMAS COMUNES

ARTO.117- En los planes de desarrollo urbano se tomarán en consideración por parte de la autoridad competente, las condiciones topográficas, geomorfológicas, climatológicas y meteorológicas a fin de disminuir el riesgo de contaminación que pudiera producirse.

LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL. (LEOT-INETER) ⁷

Los lineamientos, juega un papel importante en la asimilación de directrices que definen los agentes que intervienen a la transformación del territorio. Resuelven los desequilibrios del territorio

nacional, en base a sus principales elementos y orientados por la política y planes de desarrollo del país, Elaborado por INETER, octubre 1993, presentada en 1992.

Los lineamientos estratégicos constituyen un elemento fundamental para ordenar el uso y funcionamiento del territorio nacional, en base al análisis territorial y las políticas del gobierno.

Estas líneas se resumen en cinco grandes aspectos:

- Utilización adecuada de los recursos naturales.
- Ordenar el funcionamiento del sistema nacional de asentamientos.
- Descentralización socioeconómica del territorio nacional.
- Diversificación económica en función de la especialización territorial.
- Fortalecer la capacidad de gestión de los gobiernos municipales.

Los lineamientos estratégicos territorial, aborda problemática, los potenciales y limitantes del territorio, en cuanto a sus condiciones naturales, actividad productiva, distribución de la población, infraestructura y equipamiento.

NORMAS PAUTAS Y CRITERIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL. (78-2002) ⁸

Es un instrumento, que permite identificar y valorar las características particulares y generales de definición de desarrollo sostenible al momento de implementar u criterio de ordenamiento municipal, su relevancia radica en combinar la armonía de la sociedad y medio ambiente, aprobado el 19 de febrero del 2002 Publicado en La Gaceta No. 174 del 13 de septiembre del 2002.

CAPITULO II. DE LOS CRITERIOS PARA EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL.

SECCION PRIMERA CRITERIOS GENERALES.

ARTO. 5- Para el Ordenamiento Territorial municipal, deberán tomarse en cuenta los siguientes criterios generales:

1. La dimensión ambiental es parte intrínseca del Ordenamiento Territorial y su manejo adecuado y protección garantizan un desarrollo económico sostenido y con equidad social.
2. El Ordenamiento Territorial deberá orientar las intervenciones en el territorio y el aprovechamiento sostenible de los recursos a través de normas de uso que definan espacios con diferentes funciones de preservación, restauración y aprovechamiento, manteniendo de esta manera funciones productivas y reguladoras de los ecosistemas.
3. El Ordenamiento Territorial deberá contribuir a la reducción de la vulnerabilidad y a la sostenibilidad de las actividades económicas disminuyendo los riesgos a los sistemas productivos y los asentamientos humanos derivados de fenómenos naturales y amenazas antrópicas.
4. El Ordenamiento Territorial deberá contribuir al fomento y promoción de alianzas intermunicipales que permitan la preservación, protección, restauración y aprovechamiento de recursos, territorios, potenciales y limitantes que trasciende los límites municipales.

SECCION SEGUNDA CRITERIOS AMBIENTALES Y DE RECURSOS NATURALES

⁷http://www.ineter.gob.ni/Ordenamiento/lineamientos_estrategicos_para_el_ot.html

⁸<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b34f77cd9d23625e06257265005d21fa/3978e356f78cc1db062570ce005cc0d4?OpenDocument>

ARTO. 6- El Ordenamiento Territorial municipal se hará con base en el uso y manejo adecuado de los recursos naturales y para ello deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios:

1. Deberá evitarse la disminución del área de bosques naturales y promoverse el manejo silvicultural para el aprovechamiento forestal.
2. Deberá promoverse la recuperación y la protección de los bosques de galería situados a lo largo de todos los cuerpos y corrientes de agua superficial, ya sean permanentes o intermitentes.
3. El recurso suelo debe ser utilizado acorde con sus características y potencialidades, evitando su deterioro, estableciendo prácticas y manejos adecuados para las diferentes actividades productivas
4. La disminución de los procesos erosivos en las partes altas de las cuencas provenientes de inadecuadas prácticas agropecuarias y forestales, así como la provocada por caminos, carreteras, obras de infraestructura y asentamientos humanos.
5. La preservación, la calidad y disponibilidad del recurso agua en el territorio, tanto superficial como subterráneo, estableciendo prácticas y manejos adecuados y racionales en función de las demandas planteadas por los asentamientos humanos, el riego y el desarrollo hidroeléctrico, estableciendo un equilibrio entre estas demandas.
6. Las cuencas, subcuencas y microcuencas hidrográficas, por ser unidades territoriales estratégicas para el manejo del territorio, constituyen espacios comunes para el entendimiento y concertación en función del desarrollo sostenible.

SECCIÓN TERCERA CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN Y ASENTAMIENTOS HUMANOS.

El recurso suelo debe ser utilizado acorde con sus características y potencialidades, evitado su deterioro, estableciendo prácticas y manejos adecuados para las diferentes actividades productivas.

ARTO. 7- Para la distribución de la población y los asentamientos humanos en los municipios deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios:

1. La distribución de la población en el territorio estará acorde con el potencial natural y conforme a la ejecución de los proyectos de desarrollo y los planes estratégicos del Estado.
2. Los asentamientos urbanos con alto crecimiento poblacional, especialmente los ubicados en las áreas de desarrollo del municipio, serán atendidos y fortalecidos en forma priorizada y gradual.
3. Prestar especial atención a los asentamientos humanos en el área rural, ubicados en zonas de desarrollo priorizadas por su potencial productivo,
4. concentrando en lo posible la población dispersa y haciendo accesible a ella los servicios básicos en puntos próximos de confluencia.
5. En los asentamientos humanos expuestos a amenazas naturales, deberán implementarse acciones correctivas conducentes a prevenir y mitigar los efectos que pueden causar dichas amenazas naturales. La planificación de nuevos asentamientos deberá tomar en cuenta las condiciones de riesgos y amenazas existentes.

6. El equipamiento social, la infraestructura física y económica, así como los servicios necesarios para la población, deberán ser distribuidos de acuerdo al ordenamiento de la Red Nacional de Asentamientos Humanos, permitiendo optimizar la utilización de los mismos de acuerdo a los requerimientos jerárquicos de dicho Sistema.

PLAN DE ACCION AMBIENTAL DE NICARAGUA PAANIC, 1994⁹

Acción ambiental, establece criterios de conservación y preservación de los recursos naturales: agua, bosques y suelo, de manera racional y equilibrada en un territorio determinado.

Las acciones de órdenes estratégicos por el PAA-NIC, entre las más importantes:

RECURSOS DE AGUA: la importancia de aumentar el abastecimiento de agua potable y reducir la contaminación del recurso fomentado en el manejo y el ordenamiento de micro cuencas hidrográficas.

CONSERVACION DE SUELOS: Determina la prioridad de mejorar el marco normativo para el uso de la tierra, y el manejo de los suelos.

MANEJO DE BOSQUES NATURALES: Ordenamiento del uso de las tierras forestales, promover el desarrollo agroforestal, propiciar de manera sostenible los bosques naturales, controlar el avance de la frontera agrícola.

BIODIVERSIDAD: establece una política que brinde la protección, conservación de áreas silvestres protegidas.

PLANES AMBIENTALES MUNICIPALES, 2000¹⁰

Tiene un carácter global que define sus prioridades basándose en la problemática ambiental identificada en el territorio. Se complementa con los planes Ambientales Municipales.

VI. DIMENSION DE LA GESTION TERRITORIAL:

La estrategia de implementación de las acciones territoriales se basa en el proceso de desconcentración y descentralización paulatina de importantes funciones ambientales, con un fortalecimiento consecuente de las grandes delegaciones del gobierno y de los gobiernos locales.

6.1 Desarrollo Urbano: Acciones Propuestas Las acciones previstas pretenden desarrollar la planificación urbana como un instrumento estratégico en el marco de la gestión local. Los planes de desarrollo urbano son instrumentos para atender el crecimiento futuro de las ciudades. Los planes reguladores, complementarios a los anteriores, tienen como objeto reglamentar el uso del suelo propuesto. Por lo tanto, hace falta elaborar tantos planes reguladores como planes de desarrollo para las zonas urbanas del país.

LEY GENERAL DE EDUCACION¹¹

LEY No. 582, Aprobada el 22 de marzo del 2006

Publicado en La Gaceta No. 150 del 03 de agosto del 2006

⁹http://www.mific.gob.ni/Portals/0/Portal%20Empresarial/LEYES/politica_ambiental_nicaragua.pdf

¹⁰ http://www.Libro_GestionMunicipalPoliticasyProgramasAmbientales.pdf

CAPÍTULO III

DEFINICIONES DE LA EDUCACIÓN NICARAGÜENSE

ARTO. 6.- Definiciones Generales de la educación nicaragüense:

La Educación como Derecho Humano: La educación es un derecho humano inherente a todas las personas sin distingos de edad, raza, creencia política o religiosa, condición social, sexo e idioma. El Estado garantiza el ejercicio del derecho a una educación integral y de calidad para todos y todas. La sociedad tiene la responsabilidad de contribuir a la educación y el derecho a participar en su desarrollo.

Equidad de la educación: Siendo la educación un derecho fundamental inherente a la condición humana, la equidad pretende superar las exclusiones y desigualdades que afectan a las personas (niños, niñas, jóvenes y adultos) a la hora de tener acceso, permanencia y promoción en el sistema educativo global, relacionando esta última con la calidad y pertinencia de los aprendizajes y la formación de una persona de calidad. La equidad se podría ubicar en esta frase: “Educación para todos y éxito de todos en la educación”.

Educación Inclusiva: Por educación inclusiva se entiende el proceso mediante el cual la escuela o servicio educativo alternativo incorpora a las personas con discapacidad, grupos sociales excluidos, marginados y vulnerables, especialmente en el ámbito rural, sin distinción de etnia, religión, sexo u otra causa de discriminación, contribuyendo así a la eliminación de la pobreza, la exclusión y las desigualdades. Se propone responder a todos los estudiantes como individuos reconsiderando su organización y propuesta curricular.

Educación Formal: Es la educación que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de ciclos lectivos con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos, atiende a estudiantes que pasan, oportunamente, por el proceso educativo de acuerdo con su evolución física, afectiva y cognitiva, desde el momento de su nacimiento.

La Educación no Formal: Es la que se ofrece con el objeto de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados académicos.

La Educación Informal: Es todo conocimiento libre y espontáneamente adquirido, proveniente de personas, entidades, medios masivos de comunicación, medios impresos, tradiciones, costumbres, comportamientos sociales y otros comportamientos no estructurados.

La Educación Multigrado: Es un proceso que se da de forma gradual adecuando el currículo a las características del desarrollo socioeconómico productivo, y cultural de la comunidad. Requiere del uso de estrategias de aprendizaje que permitan la atención de forma simultánea a diferentes grados.

Educación para jóvenes y Adultos: La educación para jóvenes y Adultos es aquella que permite complementar la educación de las personas que por razones socioeconómicas y de otra

índole no cursaron la Educación Básica y Media con la finalidad de integrarlas al proceso económico, social, político y cultural de nuestro país.

CAPÍTULO V

DEL PAPEL DE LA SOCIEDAD CIVIL, SECTOR

EMPRESARIAL, COMISIONES INTERINSTITUCIONALES

ARTO. 115.- El Ministerio de Educación Cultura y Deportes, el Instituto Nacional Tecnológico y las Universidades deberán presentar proyectos educativos a todas las organizaciones, Entes gubernamentales, y Representantes de la Sociedad Civil que apoyen la educación.

TITULO VII

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS Y

TRANSITORIAS

ARTO.128.- El Ministerio de Educación dará prioridad a la inversión educativa en las zonas de menor desarrollo, rurales, de frontera, urbano-marginal y la Costa Caribe.

ARTO. 129.- El MECD, INATEC o INTECNA impulsarán planes y programas que eliminen las barreras económicas y físicas, para no limitar el acceso de la educación a las personas con capacidades diferentes.

1.1.7 HIPOTESIS

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUACTIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS. El cual permitirá el desarrollo de una metodología aplicando todos los criterios sostenibles y siendo una escuela completa para los distintos niveles desde primaria y secundaria.

Lo cual beneficiará al municipio y a sus habitantes por la constante migración de jóvenes para una educación de nivel básico. También benéfica al entorno ya que es un proyecto sostenible que además de ser un gran ejemplo y ayudar al medio ambiente será un ejemplo para las nuevas generaciones.

HIPOTESIS ESPECÍFICA.

- La desigualdad de desarrollo entre los centros poblados está el nivel de inversión Educativa con relación al nivel de inversión social.

Otras hipótesis específicas con relación a desigualdad territorial son:

- Desigualdades territoriales, a causa del crecimiento de la población y su distribución en el territorio de manera desordenada.
- Déficit, en definición de uso de suelo de los específicos territoriales.
- Las líneas estratégicas son las que determinan la definición del ordenamiento y desarrollo territorial.

¹¹[http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/B2FBC86E5FD975420625755B00765A99?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/B2FBC86E5FD975420625755B00765A99?OpenDocument)

1.1.8. DISEÑO METODOLOGICO.

La metodología empleada para el desarrollo de esta tesis, fue el método sistemático; este se plantea para entenderse, a través de las siguientes consideraciones.

- En este trabajo investigativo el sistema de mayor constituyente es la propuesta arquitectónica y sustentable.
- Se integran sub sistemas (referencia legal, histórica y situacional, modelación análoga), los cuales establecieron relaciones en función de la generación de conocimiento teórico, este vinculado al sustento formal, funcional, espacial, ambiental y urbanístico de la propuesta.

La propuesta de **ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO**, en función del desarrollo educativo, se ha organizado en etapas fundamentales.

Estas etapas son:

- Recopilación de información. Etapa inicial con Marco de Referencia Territorial del Municipio de Altagracia.
- Etapa de análisis y síntesis de la problemática en un diagnostico-pronostico.
- Elaboración del anteproyecto.
- Aprobación y elaboración del documento final.

1.1.8.1. RECOPIACION DE INFORMACION Y ETAPA INICIAL CON MARCO DE REFERENCIA TERRITORIAL DEL MUNICIPIO.

Para la elaboración de la propuesta de este anteproyecto arquitectónico fue necesaria la definición de un método específico para lograrlo, es decir planeando un proceso sistemático de actividades y tareas.

El marco de referencia sirve como una orientación global al estudio. Presenta una visión general incluyendo todos los elementos básicos que lo determinan, los termino de referencia e información general sobre el municipio y el departamento en que se localiza. En esencia debe contener las pautas básicas para la realización del diagnóstico municipal.

Son objetivos:

- Planteamiento de las primeras necesidades arquitectónicas, estas identificadas en entrevistas a las instituciones relacionadas
- Selección de normas empleadas en la edificación de centros escolares (nacionales e internacionales), preceptos espaciales, funcionales, formales, ambientales, urbanísticos, y técnico-constructivos.
- Selección de parámetros en el estudio de modelos análogos (nacionales e internacionales); se seleccionan plantas de conjuntos, plantas arquitectónicas, secciones, elevaciones, presentaciones volumétricas y detalles arquitectónicos y constructivos.
- El análisis de sitio; el emplazamiento del proyecto.
- Sistematizar toda la información básica que se tiene para iniciar el estudio del municipio.

- Su vinculación con sus municipios y con el resto del territorio del departamento.
- Identificar, en base a las características detectadas por los datos, todos los elementos claves a enfatizar en el desarrollo.
- Se espera obtener del marco territorial un resumen de todos estos elementos y un mapa de localización, y articulación con el resto del territorio nacional, regional y departamental.
- Marco legal, a partir de una selección de las leyes reguladoras, con el objetivo de crear una herramienta de planificación constitucional.

1.1.8.2. ETAPA DE ANALISIS Y SINTESIS DE LA POBLACION EN UN DIAGNOSTICO-PRONOSTICO.

Se trata con esta etapa una caracterización del territorio y su proyección de acuerdo a las tendencias actuales, en sus aspectos relevantes.

Para su relación se contempla estas fases.

- Compendio de normas de diseño urbano – arquitectónica, procedimientos y criterios de diseño aplicables al anteproyecto.
- Se realiza una fase inicial de recolección de información documental, gráfica y estadística posibles sobre los diversos temas a estudiarse.
- Se amplía, detalla y verificación de información y el conocimiento de estos en una fase de campo, con recorridos de la zona, entrevistas con delegados del MINED y Alcaldes de los municipios de la Isla de Ometepe (Altagracia, Moyogalpa) y levantamientos de información.
- La fase de análisis se realiza examinando elementos de las condiciones naturales, la población, características de producción y equipamiento e infraestructura.
- Se completa el diagnostico examinando una síntesis global que resuma e identifique los problemas del municipio.

1.1.8.2.1. ETAPA DE ANALISIS.

1.1.8.2.1.1. ASPECTO FISISCO NATURALES.

- Identificar problemas de infraestructura.
- Identificar problemas en cuanto a utilización de recursos, condiciones naturales y conservación al medio ambiente.
- Identificar potenciales y problemas existentes en el municipio para su desarrollo social.

En el mismo debe identifica:

- Áreas con restricciones naturales para el desarrollo, por pendientes, erosión, deslizamientos, alta pluviosidad, inundaciones, sequias, riesgos sísmicos y volcánicos, por limitantes en fuentes de agua o por necesidades de conservación.
- Zona de mayor, menor o mediano potencial de desarrollo y zonificación natural.

Se analiza por separado cada recurso y condición natural:

- Climatología: precipitación, volúmenes, meses lluviosos y secos (temperatura, humedad relativa, vientos y huracanes) velocidad, direcciones predominantes.

- Geomorfología o Relieve: particularidades morfo estructurales del territorio (paisajes, zona de inundación, playa)
- Suelos.
- Vegetación y fauna.
- Hidrología e hidrogeología.
- Geología: lineamientos y fallas, actividad tectónica, recursos explotables, minas y minerales de construcción.

1.1.8.2.1.2. POBLACION Y ASENTAMIENTOS.

- Número de población total, urbana, rural y por zonas del municipio.
- Distribución poblacional, clasificando según tendencia a la concentración o dispersión.
- Conocer la densidad de la población estableciendo rangos de mayor, menor y mediana densidad, para las diversas zonas del municipio.
- Conocer la estructura de la población por edades y sexo a nivel municipal, identificando los principales grupos para efecto del diseño.
- Conocer de ser posible los saldos migratorios totales urbanos y rurales del municipio, a través de la relación entre crecimiento total y natural.

De este estudio se espera alcanzar los siguientes resultados

- El tamaño de la población, densidad y tendencia histórica, expresados en cuadro de población total urbana y rural en el territorio.
- La estructura de la población por edades y sexo a nivel municipal.
- La identificación de potenciales y limitantes para el desarrollo poblacional y de la red de asentamientos.

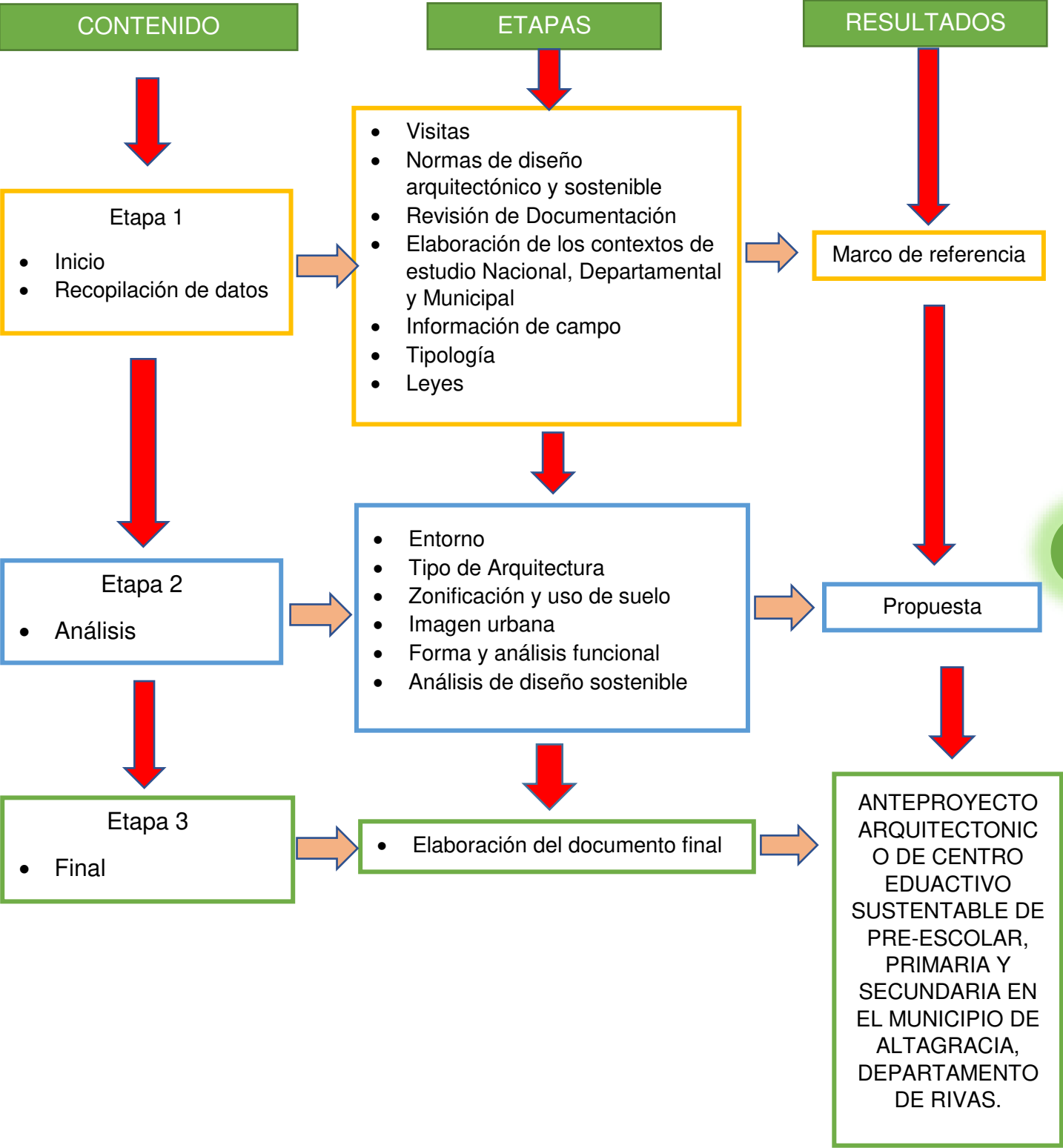
1.1.8.3 ELABORACION DE DOCUMENTO FINAL.

Estas etapas permitirán elaborar el ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUACTIVOS SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS. En función del desarrollo educativo y sustentable, donde las perspectivas de estas facetas ayudan a las actividades del esquema metodológico para su evaluación y realización.

Para favorecer la organización de la información y facilitar su comprensión; se resume el método atendido a sus características más generales o importantes, a través de representación simbólica.

1.1.8.4. ESQUEMA METODOLÓGICO

DIAGRAMA N° 1.



1.1.8.5. TABLA DE CERTITUD METODOLOGICA

TABLA N° 1

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	INFORMACIÓN		HERRAMIENTAS / MÉTODOS	INTERPRETACIÓN	RESULTADOS	
		UNIDADES DE ANÁLISIS	VARIABLES			PARCIALES	FINAL
Aplicar criterios de diseño y sostenibilidad en la propuesta de ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUACTIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS.	Investigar normas de diseño de centros educativos en Nicaragua.	Marco legal	Leyes	Método Analítico	Leyes y permisos de construcción	Recopilación de leyes	ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUACTIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS.
	Estudiar los criterios de sostenibilidad.	Marco teórico	Normativas	Método Analítico	Normas para diseño sostenible	Recopilación de normas	
	Desarrollar la propuesta de diseño del centro educativo sostenible	Diseño arquitectónico	Tipología	Método Semiótico	Criterios de Diseño	Diseño de centro Educativo	

1.1.9. CRONOGRAMA

TABLA N° 2

MESES Y SEMANAS																									
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5				Mes 6			
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
Investigar normas de diseño de centros educativos en Nicaragua y criterios de sostenibilidad. Realizar diagnóstico del sitio donde se construirá el proyecto. Desarrollar la propuesta de diseño del centro educativo sostenible.	Definir propuesta																								
	Definir sitio																								
	Visita al sitio																								
	Análisis sociológico																								
	Investigar normas y criterios de diseño																								
	Desarrollo de diseño																								
	Revisión de propuesta arquitectónica																								
	Revisión de propuesta sostenible																								
	Ajustes y modificación de diseño																								
	Pre-defensa																								
	defensa																								

CAPITULO 2: NORMAS Y CRITERIOS; DIRIGIDOS AL DISEÑO DE ESPACIOS EDUCATIVOS.

En este capítulo se abordan los temas fundamentales que sirven de base para el desarrollo del anteproyecto. Estos son: arquitectura escolar, clima y arquitectura sustentable.

Para el diseño del ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUCATIVOS SUSTENTABLE se emplearon normas y criterios internacionales y nacionales vigentes. Estas normas se ordenan para su mejor composición en tablas- síntesis e imágenes.

2.1. NORMAS Y CRITERIOS INTERNACIONALES

La norma internacional empleada en dimensionamiento espacial; tiene correspondencia en “Normas de diseño y constructivas para los edificios de uso docente”; según “Orden 24 de enero 2003” de la Asociación Andaluza de Centros de Enseñanza de Economía Social (ACES) (tablas Nº 3 a Nº7).

TABLA Nº 3

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE¹²

GENERALIDADES.

Fuente	Generalidades
NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE	La solución arquitectónica de estos centros no deberá ser pretensiosa ni de construcción complicada, y su arquitectura individualizada, que refleje su carácter institucional
	En la concepción del proyecto debe presidir un principio de funcionalidad y economía.
	En los proyectos de tendrá en cuenta la buena integración de su entorno y su adecuación a las condiciones bioclimáticas del lugar, los materiales de la zona. La composición estética.
	En general, en la elección de los diferentes materiales e instalaciones se considera que las características técnicas propias garanticen una adecuada durabilidad con un gasto mínimo de conservación.
	En conjunto las plantas deberán ser traza sencilla y sin formas exteriores o interiores que predeterminen una organización concreta de difícil cambio. Se considerarán aconsejables las formas rectangulares y diáfanas. Así mismo, se tendrá en cuenta el facilitar la posible ampliación de los centros con el mínimo de dificultades constructivas y de distribución.
	Los centros de educación infantil serán siempre de una sola planta. Los centros de educación primaria y los de secundaria no deberán ser de más de tres plantas
	Todos los centros deberán ser accesibles a discapacitados en todas las plantas del edificio. Se proyectaran rampas como mínimo en los accesos a la entrada principal y las zonas de juego.
	El sistema constructivo y estructural adoptado deberá ser sencillo y de suficiente solidez para garantizar la estabilidad del edificio y su durabilidad ante el uso intensivo.

¹² asociación andaluza de centros de enseñanza de economía social, dirección general de construcciones y equipamiento, normas de diseño y constructivas para los edificios de uso docente. www.aces-andalucia.org

TABLA Nº 4

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE¹²

ESPACIOS EXTERIORES E INTERIORES.

Fuente	Espacios exteriores e interiores
NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE	Espacios Exteriores
	Respecto a los accesos del centro, las entradas de personas serán independientes a las de vehículos.
	El terreno estará delimitado por una valla perimetral a la visibilidad desde el exterior y que evite un tratamiento excesivamente cerrado.
	Los espacios exteriores deben ser tratados con materiales adecuados según los usos, estudiando con especial atención la zona representativa. Dispondrán de drenajes, alumbrado, tomas de agua, señalizaciones, etc.
	Zonas de juegos separadas para pre-escolar y primaria.
	Las áreas exteriores de juegos se situaran próximas a las aulas.
	La zona de acceso de vehículos y parqueo estarán protegidas.
	Los desniveles del terreno, muros de contención o elementos peligrosos, deben estar debidamente protegidos y señalizados.
	Las pistas polideportivas se situaran en las zonas de juegos debidamente señalizados con pendiente y sistema de drenaje para evitar embalsamientos de agua.
	Espacios Interiores
	Todos los locales deberán tener luz y ventilación natural directa. Se exceptúan almacenes, cuartos de limpieza y basuras. Se recomienda ventilación cruzada en aulas para renovación de aire.
	Deberán procurarse una buena integración a todos los espacios, evitando recorridos largos y creando una buena comunicación visual de todo el centro.
	Se deben ubicar en planta baja, la zona administrativa, biblioteca y talleres que utilicen maquinaria pesada. La secretaria se situara inmediata al vestíbulo y dispondrá de archivo para documentación.
	La altura libre de los espacios docentes será como mínimo de 3.00 metros. En circulaciones, seminarios, despachos y demás locales de reducidas dimensiones se admite una altura mínima de 2.80 metros.
	A efectos de dimensionamiento de aulas la longitud libre del lado menor ha de ser igual o superior a 6.00 m.
	Los espacios de circulación deberán ser objeto de cuidadoso diseño. Se evitaran pasillos largos y oscuros en fondo de saco.
	La anchura mínima de los pasillos será de 1.50 m cuando existan aulas a un solo lado y de 2m cuando se sitúen aulas a ambos lados del pasillo. En zonas exclusivas de administración, esta podrá ser de 1.20 m.
	La cafetería se situará en la planta baja. Tendrá ventilación y acondicionamiento acústico. Y deberá cuidarse su acceso de suministros
	Los materiales de acabados, evitaran superficies rugosas, duras o agresivas, aristas en esquinas, desniveles.

TABLA N° 5

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE¹²

ESCUELA DE EDUCACION INFANTIL (PRE-ESCOLAR).

Fuente	Escuela de educación infantil (75p.e)	
NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE	Dimensiones/ estancias:	Dimensionamiento/ Espacios complementarios
	Aula: 3 módulos espaciales de 50 m ² c/u, área total de 150m ² .	<ul style="list-style-type: none">Comedor (m²): se requiere un módulo espacial de 120m².Cocina y anexos (m²): 1 modulo espacial de 30m².
	Usos múltiples: Modulo espacial variable. Área de 50m ² .	
	Sala de profesores: Modulo espacial variable. Área de 20m ²	Dimensionamiento/ Espacios exteriores <ul style="list-style-type: none">Parcela minina (m²/p.e): 18m²/p.e, área de parcela será de 1350 m²Ocupación máx., edificación (m²): factor 1/3. 450m² ocupación máx.Altura edificación máxima (plantas): 1 planta.Aulas exteriores (m²): 3 módulos espaciales de 60m² c/u. área total 180m²Porche cubierto (m²): 0.66 m²/p.e. área total de 300 m².Huerto (m²/p.e): 0.40 m²/p.e. área total de 30 m²
	Despacho Dirección: Idem.	
	Secretaria: 1 modulo espacial de 10 m ² .	
	Aseo alumnos: 3 módulos espaciales de 5m ² c/u área 15m ²	
	Aseo profesores: Modulo espacial variable. Área de 6m ²	
	Cocinilla: modulo espacial variable. Área de 2m ²	
	Almacén central: modulo espacial variable. Área de 10m ²	
	Calefacción: Idem.	
	Aseo- vestuario uso no docente: 1 modulo espacial de 5m ²	
	Limpieza: modulo variable. Se requiere modulo espacial de 4m ²	

TABLA N° 6

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE¹²

ESCUELA DE EDUCACION INFANTIL (PRIMARIA).

Fuente	Colegios de educación primaria (450 p.e)	
	Dimensionamiento/ zona docente:	Dimensionamiento/ Espacios complementarios
	Aula primer ciclo: 6 módulos espaciales de 45 m ² c/u. área total de 270 m ²	<ul style="list-style-type: none">Comedor: Modulo espacial variable. área requerida en 170 m².
	Aula segundo ciclo: 6 módulos espaciales de 45 m ² c/u. área total de 270 m ² .	

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE	Aula tercer ciclo: 6 módulos espaciales de 20 m ² c/u. área total de 270 m ² .	<ul style="list-style-type: none">Cocinas y anexos: Modulo espacial variable. área requerida en 170 m².Viviendas conserje: 1 modulo espacial de 80 m².
	Aula pequeño grupo: 6 módulos espaciales de 45 m ² c/u. área total de 120 m ² .	
	Aula taller música: 1 módulo espacial de 45 m ² .	
	Uso múltiple – taller poliv. + música: módulo espacial de 120 m ²	
	Biblioteca: módulo espacial variable. Área requerida de 60 m ² .	
	Recursos: modulo espacial variable. Área requerida de 40 m ² .	
	Aula gimnasio + vestuario: 1 modulo espacial de 240 m ² .	
	Aseo al alumnos: 0.3 m ² p.e. área total de 140 m ² .	
	Dimensionamiento / Zona de administración.	Dimensionamiento/ espacios exteriores.
	Despacho director: se requiere un módulo espacial de 15 m ² .	<ul style="list-style-type: none">Parcela mínima (m²/p.e): 16 m² /p.e. área de 7200 m².Ocupación máxima edificación (m²): Factor 1/3. 2400 m² ocupación máx.Altura máxima (plantas) 2 a 3Zona de juegos primaria (m² /p.e): 1.2 m² / p.e. área total de 540 m²Pista polideportiva: 1408 m²Pista polideportiva: 968 m²Estacionamiento (1 plaza / ud): 20 m²/ ud. Área de 360 m²Zona ajardinada min. (%/parcela min.) 5% / parcela min. 360 m².Huerto (% / parcela min.): 2.5% / parcela min. 180 m²Reserva ampliación: 10 % / parcela min. 720 m².
	Despacho jefe de estudios: 1 modulo espacial de 10 m ² .	
	Secretaria + archivo: modulo espacial variable. Área de 30 m ² .	
	Sala de profesores: modulo espacial variable. Área requerida en 40 m ² .	
	APAS y alumnos: se requiere un módulo espacial de 20 m ² .	
	Aseo de profesores: modulo espacial variable. Área requerida de 12 m ² .	
	Consejería y reprografía: modulo espacial de 10 m ² .	
	Dimensionamiento / servicios comunes	
	Almacén: modulo espacial variable. Área requerida en 30 m ² .	
	Aseos vestuarios: uso no docente se requiere 1 modulo espacial de 5 m ² .	
	Calefacción: modulo espacial variable. Área requerida en 20 m ² .	
	Cuarto de limpieza y basura: se requiere 1 modulo espacial de 8 m ² .	

TABLA N° 7

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE¹²
INSTITUTO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.

Fuente	Instituto de educación secundaria obligatoria (240 p.e)	
	Dimensionamiento / zona docente	Dimensionamiento / servicios comunes:
NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS PARA LOS EDIFICIOS DE USO DOCENTE	Aula polideportiva: 8 módulos espaciales de 50 m² c/u. área de 400 m².	<ul style="list-style-type: none">• Cafetería: modulo espacial variable. área de 40 m².• Almacén central: modulo espacial variable. área 30 m².• Aseos: se requiere 1 modulo espacial de 10 m².• Calefacción: 1 modulo espacial de 25 m².• Cuarto de limpieza y basura: 1 modulo espacial de 10 m².
	Aula música, dramática y audiovisual: se requiere 1 modulo espacial de 60 m².	
	Aula de informática: Idem	
	Educación plástica y visual: Idem	
	Aula taller de tecnología: 1 modulo espacial de 100 m².	
	Laboratorio: 1 modulo espacial de 60 m².	Dimensionamiento / espacios complementarios
	Seminarios: 5 módulos espaciales de 10 m² c/u. área de 60 m².	<ul style="list-style-type: none">➤ Comedor: modulo espacial variable. área requerida en 90 m².➤ Cocinas y anexos: modulo espacial variable. área requerida en 40 m².➤ Sala de apoyo a la integración: se requiere 1 modulo espacial de 30 m².➤ Vivienda conserje: 1 modulo espacial de 80 m².
	Biblioteca: modulo espacial variable. Área requerida en 60 m².	
	Gimnasio y vestuarios: se requiere 1 módulo espacial de 480 m².	
	Aseo alumnos (m² / p.e): 0.25 m² p.e. área total de 60 m².	
	Dimensionamiento /zona de administración	
	Despacho de director: se requiere 1 modulo espacial de 20 m².	Dimensionamiento / espacios exteriores
	Despacho jefe de estudios: 1 modulo espacial de 15 m².	<ul style="list-style-type: none">➤ Parcela mínima (m² / p.e): 18 m²/p.e. área de parcela será de 4320 m².➤ Ocupación máxima edificación (m²): factor 1/3. 1440 m² máx.➤ Altura máxima (plantas) 2 a 3.➤ Porche cubierto (m²/p.e.) 0.5 m²/p.e. área total de 120 m².➤ Zona de juegos (m²/p.e.): 1.5 m²/p.e. área total de 360 m².➤ Pista polideportiva: 1408 m².➤ Pista polideportiva: 968 m².➤ Estacionamiento (1 plaza/ud. Área total de 160 m².➤ Zona ajardinada min (%/parcela min): 5% parcela min. 216 m².➤ Reserva ampliación 10%
	Secretaría: modulo espacial variable. Área requerida en 30 m².	
	Despecho secretario: 1 modulo espacial de 15 m².	
	Orientación: Idem.	
	Sala de profesores: modulo espacial variable. Área requerida en 40 m².	
	Despacho APAS: 1 módulo de 15 m².	
	Despacho de alumnos: Idem.	
	Aseo profesores: modulo espacial variable. Área requerida en 10 m².	
	Consejería y reprográfica: se requiere 1 modulo espacial de 10 m².	

2.2. NORMAS Y CRITERIOS NACIONALES.

Las normas y criterios nacionales utilizados en el dimensionamiento del anteproyecto arquitectónico; tiene su fuente principal en:

1. Normas mínimas para la planta física educativa, Ministerio de Educación (tablas N° 8 a N° 14)
2. Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos Escolares, MINED 2008 (tablas N° 15 a N° 22)
3. Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad NTON 1-2006-04 (tabla N° 23)

2.2.1. NORMAS MÍNIMAS PARA LA PLANTA FÍSICA EDUCATIVA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN

TABLA N° 8

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

LOCALIZACION

Fuente	Localización
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Localización urbana:
	En la localización urbana de los centros escolares la estructura misma del asentamiento humano define el tejido de la distribución escolar oportuna a la demanda nacida de las variables concentraciones de la población.
	La unidad poblacional primaria de la ciudad son los asentamientos humanos, y por la extensión de este, que hace necesaria la demanda de servicios básicos para poder llegar a formarse saludable y apropiadamente para después de desarrollarse y consolidarse como célula integral del asentamiento humano.
	El centro educativo pre-escolar es uno de los servicios básicos que demandan los asentamientos humanos, a ella los niños tienen que asistir a pie con relativa seguridad y a distancias cortas y razonables para su rango de edad
	El centro escolar de primaria, convoca un número mayor de usuarios; siempre de un contexto relacional de dimensiones peatonal con algunos cruces de circulación vehicular que por su carácter local y sosegado no representarían mayores riesgos.
	El centro de escolar de secundaria sirve a grupos de edades mayores y concretas de recursos y una población de referencia bastante amplia.
	Localización rural:
	Siendo la población rural más distribuida en una mayor extensión de territorio, la localización escolar en este medio presenta obviamente ciertas complejidades relacionadas con la entrega equitativa y eficiente del desarrollo.
	Esta localización además presenta características especiales nacidas en su entorno, como la necesidad de proveer una más extensa cobertura obligando a disgregar esfuerzos y recursos, o crear un sistema apropiados al medio con los núcleos educativos rurales.

¹³ "Normas Para La Planta Física Educativa" MED, Managua, 1996.

TABLA N° 9

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

CONSIDERACIONES GENERALES

Fuente	Área de influencia/ consideraciones generales “plantel educativo”
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Área de influencia
	El área de influencia natural de un local escolar estará definido por la demanda del servicio dentro de un espacio geográfico circunscrito por límites de carácter jurisdiccional político o de limitaciones impuestas por obstáculos o de barreras físicas, como corrientes de agua, barranco, en el caso de localización rural y posiblemente por vías de circulación de alta velocidad en el área urbana.
	La demanda estará determinada por la población de referencia que es la población total localizada en el área de influencia. La fuente para obtener esta la constituyente los datos oficiales de censos poblaciones, y su determinación y proyección es la base para identificar los subgrupos de población que serían la población potencial.
	Consideraciones generales “plantel educativo”
	Deberá existir una zonificación que agrupe los elementos del plantel educativo de funciones y características similares para establecer un orden efectivo y eficiente funcional en el conjunto.
	La orientación solar que para propósitos de iluminación natural y de protección a las exposiciones directas a los rayos solares, se puede considerar como optima en nuestras latitudes es con dirección general hacia el Norte.
	De manera bien general, el régimen de vientos en país está determinado por su localización entre las dos masas marinas de ambos océanos que limitas al este y al oeste, las brisas predominantes están determinadas por las características propias del entorno más inmediato.
	Se debe de obtener en las aulas el mayor beneficio del efecto de enfriamiento de los ocupantes por aireación natural estableciendo en el aula la posibilidad de ventilación cruzada. Para alcanzar este objetivo, en primaria instancia se construirán las aulas con ventanería bilateral.
	La iluminación natural en los ambientes de aulas de proveerá a través de ventanería bilateral, condición que como antes de estableció, es también apropiada para un mejor aprovechamiento de ventilación natural.
	Se tomaran las medidas necesarias para aminorar o suprimir las molestias de ruidos originados en el exterior del aula, utilizando recursos de zonificación por simple alejamiento de posibles ruidos.
	Las dimensiones de los diversos elementos que componen o se integran al aula para ser utilizados de una u otra manera por los alumnos deberán ser acordes a medidas promedios del sujeto que va servirse de ellos.

TABLA N° 10

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Fuente	Infraestructura necesaria / Elementos constructivos
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Infraestructura Necesaria:
	Todo local escolar deberá contar con acceso peatonal adecuado. Todo local escolar con más de tres aulas de los programas de primaria y secundaria deberá contar con acceso adecuado para vehículos.
	No será permisible hacer funcionar un local escolar donde no se cuente con el suministro adecuado de abastecimiento de agua potable.
	Todo sitio de local escolar que no disponga de la posibilidad de conectarse a un sistema urbano o municipal de alcantarillado para la disposición de agua negras o servidas deberá contar con necesariamente con un sistema propio para depurar esta agua.
	Todo local escolar urbano deberá contar con un óptimo sistema de energía eléctrica que pueda obtenerse en el medio urbano al que pertenezca. En las localidades rurales se instalará el servicio cuando sea razonable y lo permita la red de distribución nacional existente.
	Deberá ser posible contar con instalación de comunicación telefónica por lo menos en los centros escolares de las cabeceras departamentales.
	Elementos constructivos:
	La estructura de techo se considerara de acero o de madera, según la facilidad de obtención y costo que se presenta en las diferentes zonas.
	Los techos y cielo rasos serán considerados como un elemento constructivo unitario con la función de cubierta de protección para el sol y la lluvia. Al igual construir un mecanismo de aislamiento de la temperatura exterior.
	La altura del cielo raso deberá ser de un mínimo de 2.70mts. Desde el piso terminado. Los aleros, que no estén protegiendo circulaciones, deberán proyectarse un mínimo d 1.20 mts. Desde la cara exterior de la pared.
	El sistema con que actualmente se construyen las paredes de la planta escolar es el de mampostería confinada. Las piezas de mampostería consideradas pueden ser de bloques de concreto. De arcilla o de cantera.
	Las puertas exteriores serán de madera sólida, formada de batientes y tableros, aquellos de 1¼ de pulgada, y estos de ¾ de pulgada. Las puertas interiores serán de manera contrachapada (plywood) de ¼ de pulgada de espesor en ambas caras. Las ventanas serán de marco de aluminio con paletas o persianas móviles de vidrio de ¼ de pulgada de espesor.
	Mientras no sea comparativamente razonable, tanto en costo como en calidad, obtener otros materiales, los pisos deberán de ser de baldosas de concreto, conocidas en el país como “ladrillo de cemento corriente”. Deberá de evitarse el uso del color rojo por ser más oscuro y se utilizara el color cemento que ofrece mejores cualidades refractivas de iluminación.
	Las superficies de acabados de pinturas en el interior de las paredes de las aulas y otros ambientes educativos y administrativos deberán ser colores claros. Los cielos rasos de blanco, tanto como en aulas, corredores y aleros.

TABLA N° 11

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

ÁREAS AL AIRE LIBRE / PROGRAMA DE PRE-ESCOLAR

Fuente	Dimensionamiento: áreas al aire libre/ programa de pre-escolar
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Áreas al aire libre:
	Los accesos y circulaciones internas generales de vehículos deberán tener un ancho mínimo de rodamiento de 6 metros, con 4 metros de ancho de circulación peatonal, que podrán estar distribuidos igualmente a ambos lados de la superficie de rodamiento.
	Las circulaciones internas para vehículos se servicio podrán ser de 3 metros de ancho de superficie de rodamiento. Con área de descarga y maniobras apropiadas. Se consideraran 30 m² de área de estacionamiento por vehículo particular, incluyendo el área de maniobra interna de la playa de estacionamiento.
	En ningún caso el retiro de la cara exterior de una pared hasta el límite de la propiedad será menor de 10 metros en los linderos laterales, ni menor de 22 metros en lindero frontal.
	Todo el perímetro de la propiedad deberá ser conveniente cercado, utilizando el material apropiado a la localización y riesgos que se enfrentan en cada caso particular. Se proveerá también los portones que se determinen como adecuados en cada caso.
	Dimensionamiento / Programa Pre-escolar
	El mobiliario para los alumnos que se ha adoptado a una mesa individual de madera, de forma trapezoidal que permite un amplio espacio de trabajo individual.
	Se proveerá un espacio de juego al aire libre anexo al aula como una extensión de ella, que tendrá como mínimo, una equiválete a otro tanto de área del aula. Este espacio será protegido por un cerco apropiado a los tres lados no adyacente al aula.
	El servicio sanitario tiene una connotación educativa en este nivel puesto que el alumno recibe las primeras indicaciones de cómo debe apropiadamente utilizar las facilidades tomando en cuenta las medidas de acceso, lavado de manos, etc.
	Se proveerá una taza inodora y una llave de lavamanos para cada aula para ser usada indiscriminadamente por ambos géneros. Las facilidades deberán estar anexas al aula recreando las condiciones que podrán tener en su lugar de habitación.

TABLA N° 12

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

PROGRAMA DE PRIMARIA

Fuente	Programa de Primaria
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Dimensionamiento / Programa de primaria
	El mobiliario básico será conformado por pupitres de estructura de tubo de acero con madera, del tipo tableta lateral de manera para superficie de escribir. En su manufactura medidas de proporcionadas y de acuerdo a las medidas antropométricas apropiadas a la edad del usuario y su talla.
	Se considerara actualmente la asignación de espacios de administración hasta el centro de primaria llega a construirse en primaria completa, es decir que hasta que consta de los seis grados de que se compone el programa.
	La sala de maestros comienza a ser tomado en cuenta como una necesidad hasta que el centro llega a construirse en uno de primaria completa, momento en que contara como mínimo con cinco maestros.
	Existe la necesidad de proveer espacios de reunión de miembros de la comunidad, o de padres de familia y profesores. En el menor de los casos el espacio de un aula será suficiente.
	En la medida que el centro sea mayor, cuando se cuenta con un aula multigrado en el local, esta podrá desempeñar esa función. En caso diferente, se proveerá un aula multiuso, que se compone de un aula doble con un cierre de puertas corredizas que permite la flexibilidad de utilizarla también como dos aulas separadas,
	Se ha estimado que un área equivalente a un módulo de aula es adecuada para acomodar las facilidades necesarias para una biblioteca de un poco más de 2,000 volúmenes y espacio de lectura para unos 24 ocupantes.
	Deberá proveerse un espacio para lava lampazo y almacenamiento de escobas, lampazos, jabón y otros artículos de limpieza y mantenimiento en uso, en los bloques principales de servicios sanitarios.
	Sera necesario proveer un área de preparación de galletas escolar y vaso de leche, para ser repartido a los alumnos. El área mínima para esta función será la equivalente a medio módulo de aula incrementándose dentro de la modulación hasta donde sea requerido por la necesidad de cada caso.
	Es indispensable contar con espacios de almacenamiento de diversas calidades para el área administrativa: papelería, archivos escolares, materiales didácticos, mapas, ilustraciones demostrativas educacionales, modelos o maquetas, equipo deportivo, equipo de banda musical para marchas escolares.
	Se contempla la necesidad de proveer espacio de bodega para mobiliario en espera de reparación, de reserva para los que escriben con la mano izquierda, etc. Materiales y equipo de limpieza, de mantenimiento de áreas verdes, repuestos de aparatos de servicios higiénicos, herrajes materiales de reparaciones generales, etc.
	En ciertos casos, especialmente en locales de mayores dimensiones, será necesario de proveer espacio de portería o celado, que consistiría en un espacio cubierto y con buena visión hacia las entradas del local, que deberá ser apropiada para la protección de los elementos de personal de cuido del centro.

TABLA N° 13

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

PROGRAMA DE SECUNDARIA

Fuente	Programa de Secundaria
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Dimensionamiento / programa de secundaria
	Los laboratorios que actualmente se consideran para la secundaria son uno de química y biología y otro de física.
	Los laboratorios deberán contar con área de bodega de materiales y preparación. Se deberá contar también con las necesidades instalaciones de gas, electricidad y agua.
	El aula multiuso doble será un ambiente de un aula que deberá desempeñar la función de sala de reunión, que podrá aplicarse a voluntad formado un aula doble con el aula vecina.
	El aula multiuso triple será un ambiente de tres aulas, al igual que la doble, estará divida por particiones compuestas por puertas corredizas que plegadas constituirán un mayor espacio de asamblea para unos 150 a 200 personas
	En un local para secundaria a nivel básico será necesario proveer espacios para un director, secretaria y archivo. Deberá contemplarse espacios o facilidades para proporcionar atención de primeros auxilios.
	Es necesario contar con un ambiente de sala de maestros, considerando u a reas de 3m² por maestros.
	Para el salón de asambleas; se considera el área de plaza cívica como el apropiado para reunir en asamblea a todo el cuerpo estudiantil, nuestro clima es lo suficiente benigno para permitirlo, sin embargo existe una evidente necesidad de proveer área de asamblea bajo techo donde pueda reunirse todo el cuerpo estudiantil durante la época de lluvias
	Otra opción de salón de asambleas; es utilizar una estructura techada que podría ser un espacio sumamente sencillo, sin paredes o llegar aun a una solución de auditorio formal, en todo caso tomaría en cuenta un área de 0.80 m² por alumno exclusivamente en el área de acomodo de personas.
	Se preverá de un lava lampazo con el espacio suficiente para guardar equipo, materiales e implementos de limpieza en cada módulo o bloque principal de servicios sanitarios.
	Los centros escolares donde la comunidad educativa así lo decida se proveerá espacios para el expendio de refrigerios convenientemente ubicados para cumplir con su propósito pero sin inferir con el eficiente funcionamiento del centro escolar
	Para el dimensionamiento de bodega administrativa, bodega de mantenimiento y caseta de cuidador, se aplicara los mismos criterios que fueron expuestos en el programa primaria.
	Los pupitres que actualmente se utilizan en el programa de secundaria; poseen la mismas características que los usados para el programa de primaria, se deberá utilizar en su manufactura medidas proporcionadas y de acuerdo a las medidas antropométricas apropiadas a la edad de los usuarios y su talla.

TABLA N° 14

NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA¹³

VIA O RUTA DE EVACUACION.

Fuente	Vía o ruta de evacuación
NORMAS MINIMAS PARA LA PLANTA FISICA EDUCATIVA	Característica:
	No se reducirá ni obstruirá de ninguna manera los anchos libres de cualquier pórtico, puerta, corredor, pasaje, escalera, o cualquier otro elemento componente de una vía de evacuación.
	Deberá proveerse por lo menos dos vías de evacuación independientes y separadas para servir a cada planta de un edificio
	La distancia de recorrido desde cualquier punto dentro de un ambiente cerrado específico, para alcanzar una vía de evacuación no será mayor de 23 metros. Esta misma distancia de recorrido, desde cualquier punto del edificio, aun el más remoto donde se encuentre un ocupante y medida a lo largo de un curso de escape natural, hasta alanzar una ruta de evacuación, no sea mayor de 46 metros
	El ancho total de salida para los diferentes elementos de la ruta o vía de evacuación en pulgadas, no será menor que la carga de ocupación total servida por la salida multiplicada por 0.3 para escaleras y por 0.2 para otros tipos de salidas (p.e. puertas y corredores). Adicionado, en el caso de corredores, al ancho así obtenido la capacidad de 24 pulgadas, equivalentes a 0.61 metros.
	No se permitirá bajo ningún punto, la ocupación de facilidades del programa de preescolar, ni de los dos primeros grados de primaria en plantas superiores de un edificio escolar. Estas facilidades deberán localizarse en plantas bajas.
	Componentes:
	En espacio para aulas se requiere un mínimo de dos puertas de salida. Este requerimiento se aplica además en aquellos espacios que tengan una ocupación mayor de 50 personas.
	El ancho de pórticos correspondientes a puertas será establecido según el cálculo anteriormente descrito para determinar ancho de rutas de evacuación según cantidad de carga de evacuación.
	Se establece que las dimensiones de ancho mínimo permisible de una puerta será de 36 pulgadas, equivalente a 0.915 metros cuando este elemento perteneciente a una ruta de escape, y de 0.815 metros cuando no lo sea, o tenga una carga de ocupación menor de diez personas.
	Las puertas de las aulas deberán ser embisagradas lateralmente y abrir hace afuera del ambiente, sin obstruir o disminuir el ancho requerido de la ruta de evacuación. Toda puerta que sea parte o elemento de una ruta de evacuación deberá girar en la misma dirección del flujo de salida.
	El ancho mínimo permisible para corredores como elemento de una ruta de evacuación en edificios escolares será de 1.83 metros de (72 pulgadas)
	La longitud máxima de circulación don retorno en un corredor hasta una escalera será de 12 metros.

	Un edificio escolar de más de una planta requerirá ser provisto de por lo menos dos escaleras que forman parte de las dos vías de evacuaciones independientes y separadas que como mínimo serán requeridas para cada planta del edificio. La distancia máxima de recorrido permisible entre escaleras serán de 46 metros
	El ancho total mínimo permisible de escaleras sirviendo a una carga de ocupación de 100 personas o más deberá ser, como mínimo de 1.53 metros (60 pulgadas)
	En una escalera, parte de una ruta de evacuación, la altura máxima de la contrahuella de 0.18 metros y la profundidad de la huella será de 0.26 metros. La menor dimensión de descanso de las escaleras nunca será menor del ancho de estas.
	Se requerirán pasamanos a ambos lados de la escalera, pero no podrán proyectarse más de 0.09 dentro del ancho de la escalera. Los pasamanos no serán menos de 0.76 metros. Ni más de 0.86 metros de altura medidos verticalmente sobre el borde exterior de la huella

2.2.2. NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES, MINED 2008

TABLA N° 15

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴
NIVELES Y MODALIDADES DE LA EDUCACIÓN

Fuente	Niveles Y Modalidades De La Educación			
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Nivel Educativo	Modalidad	Niveles o grados	Rango de edad
	Nivel de Educación Inicial	No Formal		0 a 3 años
		Formal y no formal	I , II , II	3 a 5 años
		Formal	III	5 a 6 años
	Educación Primaria	Primaria regular	1ro a 6to grado	6 a 12 años
		Primaria multigrado	Todos los grados, excepto 1ro	7 a 12 años
		Primaria nocturna	2 ciclos	Niños-Niñas adolescentes
		Educación básica acelerada y educación jóvenes adultos	1ro a 6to grado	12 a 20 años
		Educación básica especial	1ro a 6to grado	12 a 20 años
	Educación secundaria	Secundaria regular	1ro a 5to año	Jóvenes y adultos

		Secundaria nocturna	1ro a 5to año	Jóvenes y adultos
		Secundaria a distancia	2 ciclos	Jóvenes y adultos

TABLA N° 16

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴
RADIOS DE ACCIÓN TEÓRICOS LOS ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES

Fuente	Radios De Acción Teóricos Los Establecimientos Escolares			
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Nivel Educativo	Radio de acción (km) por área geografía		Observaciones
		Urbano	Rural	
	Pre-escolar	1	2	Podrá realizarse distancia hasta 25 Km si se tiene acceso a un medio de transporte motorizado público
	Primaria	3.5	3.5	
	Secundaria	5.0 a 25	5	

TABLA N° 17

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴
ESPACIOS EDUCATIVOS DE UN ESTABLECIMIENTO ESCOLAR

Fuente	Espacios educativos de un Establecimiento Escolar		
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Grupo	Espacios Educativos	
		Circular	No - Circular
	Locales de enseñanza	Aulas didácticas, laboratorios, talleres, usos múltiple	x
	Dirección	x	Dirección, Bodega y Sala de maestros Gimnasios, Auditorio, biblioteca, comedor Cocina, bodega, cafetería, sanitarios Campos deportivos, canchas, estacionamientos, Plaza cívica
	Locales comunes		
	servicios		
	Exteriores		

TABLA N° 18

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴
ÍNDICES DE OCUPACIÓN DE ESPACIOS EDUCATIVOS CURRICULARES

¹⁴Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos Escolares, Managua, Nicaragua. Febrero 2008

Índice de ocupación: El índice de ocupación de los espacios educativos se obtendrá al dividir el número de horas utilizadas entre el número de horas disponibles para ese tipo de espacio o local. Los índices de ocupación recomendados para los espacios curriculares se indican en la tabla N° 18.

Fuente	Índices De Ocupación De Espacios Educativos Curriculares	
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Local	Índice de ocupación
	Aulas didácticas	0.9
	Laboratorios	0.7 - 0.8
	talleres	0.7 – 0.8

TABLA N° 19

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴

ÁREA MÍNIMA DEL SITIO PARA PREESCOLAR, RURAL - URBANA

Fuente	Área mínima del sitio para Preescolar, Rural - Urbana				
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Área Rural				
	Espacios	Nº	Área Unitaria	Área Total	Alumnos
	Aulas	3	56m²	168 m²	60/turno
	Servicios sanitarios	4	6 m²	24 m²	
	Dirección	1	50 m²	50 m²	
	Total área neta útil (1)			242 m²	
	Circulación 25 % (2)=(25% de 1)			60.5 m²	
	Total área cubierta (3)=(1+2)			302.5 m²	
	Juegos al aire libre (4)	3	56x2=112 m²	366 m²	
	Plaza Cívica (5)	1	100 m²	100 m²	
	Área total ocupada (6)=(3+4+5)			738.5 m²	
	Área de adicción 200% (7)=(6x2)		738.5x2	1,477 m²	
	Área Gran total (8)=(6+7)			2,215.5 m²	
	Área Urbana				
	Espacios	Nº	Área unitaria	Área total	Alumnos
	Aulas	3	56m²	168 m²	60/turno
	Servicios Sanitarios	4	6 m²	24 m²	
	Dirección	1	50 m²	50 m²	
	Total área neta útil			242 m²	
	Circulación 25 % de			60.5 m²	
	Total área cubierta			302.5 m²	
	Juegos al aire libre	3	56x2=112 m²	366 m²	
	Plaza Cívica	1	100 m²	100 m²	
	Área total ocupada			738.5 m²	
	Área de adicción 100%		738.5 m²	738.5 m²	
	Área Gran total			1,477 m²	

TABLA N° 20

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴

ÁREA MÍNIMA DEL SITIO PARA PRIMARIA - RURAL

Fuente	Área Mínima Del Sitio Para Primaria, Rural				
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Área mínima de sitio para primaria (de 1 a 4 aulas) – Rural				
	Espacios	Nº	Área Unitaria	Área Total	Alumnos
	Aulas	4	48m²	192 m²	140/turno
	Servicios sanitarios	G	24 m²	24 m²	
	Dirección	1	24 m²	24 m²	
	Total área neta útil			240 m²	
	Circulación 25 %		60m²	60 m²	
	Total área neta cubierta			300 m²	
	Ejercicios al aire libre	1	40m²	40 m²	
	Plaza Cívica	1	100 +36 m²	136 m²	
	Área Deportiva	1	680 m²	680 m²	
	Área total Ocupada			1,156 m²	
	Área libre adicción 200%		1156x2	2,312 m²	
	Área Gran total			3,468 m²	
	Área mínima de sitio para primaria completa – Rural				
	Espacios	Nº	Área Unitaria	Área Total	Alumnos
	Aulas	6	48 m²	288 m²	210/turno
	Servicios sanitarios	G	48 m²	48 m²	
	Dirección	1	48 m²	48 m²	
	Total área neta útil			384 m²	
	Circulación 25 %		0.25x384 m²	96 m²	
	Total área neta cubierta			480 m²	
	Ejercicios al aire libre	1	40m²	40 m²	
	Plaza Cívica	1	100 +78 m²	178 m²	
	Área Deportiva	1	680 m²x2	1360 m²	
	Área total ocupada			2,058 m²	
	Área libre adicción 100%		2,058x2	4,116 m²	
	Área Gran total			6,174 m²	

Nota: G = Global

TABLA N° 21

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴

ÁREA MÍNIMA DEL SITIO PARA SECUNDARIA - RURAL

Fuente	Área Mínima Del Sitio Para Secundaria - Rural				
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Área mínima de sitio para secundaria – Ciclo básico – Rural				
	Espacios	Nº	Área Unitaria	Área Total	Alumnos
	Aulas	6	56 m²	366m²	210/turno
	Laboratorios	2	112m²	244m²	
	Servicios Sanitarios	G	56m²	56m²	
	Dirección	1	56m²	56m²	
	Sala de Maestros	1	56m²	56m²	
	Biblioteca	1	56m²	56m²	
	Total área neta útil			784 m²	
	Circulación 25 %		0.25x784m²	196 m²	
	Total área neta cubierta			980m²	
	Área Deportiva	1	680m²x3	2,040m²	
	Ejercicios aire libre	1	40m²	40m²	
	Plaza Cívica	1	100+78m²	178m²	
	Área total ocupada			3,238m²	
	Área de adicción 200%		3,238m²x2	6,476m²	
	Área Gran total			9,714 m²	
	Área Mínima De Sitio Para Secundaria Completa – Rural				
	Espacios	Nº	Área Unitaria	Área Total	Alumnos
	Aulas	12	56 m²	672m²	240/turno
	Laboratorios	4	112m²	448m²	
	Servicios Sanitarios	G	56m²	112m²	
	Dirección	1	56m²	56m²	
	Sala de Maestros	1	56m²	56m²	
	Biblioteca	1	56m²	56m²	
	Total área neta útil			1,400 m²	
	Circulación 25 %		0.25x1,400m²	350 m²	
	Total área neta cubierta			1,750m²	
	Área Deportiva	1	680m²x5	3,400m²	
	Ejercicios aire libre	1	40m²	40m²	
	Plaza Cívica	1	100+204m²	304m²	
	Área total ocupada			5,494m²	
	Área de adicción 200%		5,494m²x2	10,988m²	
Área Gran total			16,482m²		

Nota: G = Global

TABLA N° 22

NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES¹⁴

ÁREA MÍNIMA DE TERRENOS PARA LOCALES ESCOLARES – ÍNDICES

Fuente	Área mínima de terrenos para locales escolares – Índices			
	Nivel Educativo	Área mínima	Alumnos	m²/ alumnos
NORMAS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE ESTABLECIMIENTOS ESCOLARES	Pre-escolar rural	2,500m²	60/turno	41.66
	Pre-escolar urbano	1,500m²	60/turno	25
	Primaria 1 a 4 aulas rural	3,500m²	140/turno	25
	Primaria 1 a 4 aulas urbanas	2,500m²	140/turno	17.85
	Primaria completa rural	6,200m²	210/turno	29.52
	Primaria completa urbana	4,200m²	210/turno	20
	Secundaria ciclo básico rural	9,800m²	210/turno	46.6
	Secundaria ciclo básico urbano	6,500m²	210/turno	30.95
	Secundaria completa rural	16,500m²	420/turno	39.28
	Secundaria completa urbana	11,000m²	420/turno	26.19

2.2.3. NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE DE ACCESIBILIDAD NTON 1-2006-04

TABLA N° 23

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE NTON 1-2006-04. ¹⁵

EDIFICIOS DE SECTOR EDUCATIVO

Fuente	Edificios del sector educativo	
	Accesos	
NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE NTON 1-2006-04	El diseño del acceso del centro educativo debe permitir que cualquier persona puede llegar hasta él desde las paradas de buses sin mayores problemas.	
	Para el cruce de calles debe contemplarse la colocación de pase peatonal señalado con franjas blancas en la calle, que terminen en el acceso del centro educativo.	
	Debe estar libre de obstáculos y ser accesible mediante rampas y otros dispositivos de accesibilidad.	
	Las rampas no deben exceder la longitud de 9,00 m. Si es necesario proyectar una rampa que supere en longitud los 9,00 m se debe complementar con descansos cuya longitud mínima es de 1,50 m. El diseño de la rampa debe contemplar bordillos a fin de evitar posibles accidentes por deslizamientos laterales. Las rampas de acceso no deben tener una pendiente mayor del 8%.	
	En el acceso principal se debe diseñar un espacio informativo de al menos 2,00 m x 3,00 m donde se colocará la información sobre el servicio educativo y el recorrido. El espacio informativo descrito en el acápite	

¹⁵ Norma jurídica de Nicaragua, Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad NTON 1-2006-04, disponible en www.legislacion.asamblea.gob.ni

	anterior debe ser localizado siempre a la derecha y ser fácilmente localizable por personas no videntes, a través de franjas guía.
	Circulación
	La circulación en el conjunto arquitectónico debe ser considerada como un sistema de itinerarios accesibles para cualquier usuario.
	En el diseño de los edificios siempre se debe plantear un itinerario básico accesible totalmente techado, cuyas terminales ofrezcan la información y orientación necesarias para desplazarse en itinerarios continuos.
	En el recorrido se permiten desniveles que no excedan de los 0,02 m. De ser posible, estos desniveles deben ser redondeados o con una pendiente que no exceda el 60 %.
	Los pasillos que se generen en el sistema de circulación deben tener un ancho libre mínimo de 2,10 m y una altura libre de obstáculos de 2,4 0 m. En el caso de los pasillos de las áreas administrativas tendrá un ancho mínimo de 1,20 m.
	A ambos lados de las puertas existirá un espacio libre horizontal de 1,50 m de profundidad fuera del área de abatimiento.
	Las dimensiones de los vestíbulos serán tales que permitan, inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro. La superficie debe ser antideslizante. En todo el recorrido no se permiten altos relieves en las paredes mayores de 0,05 m.
	Escaleras
	En el caso de existir escaleras la huella mínima es de 0,30 m con material antideslizante, la contrahuella de 0,17 m como máximo. El borde de cada huella debe llevar un cambio de textura y color.
	El ancho útil de las escaleras en las zonas administrativas y de poca concentración de personas debe ser de 1,20 m como mínimo. En las zonas de aulas y ambientes que propician la alta concentración de personas el ancho útil debe ser de 1,80 m como mínimo.
	Cuando el ancho útil de la escalera sea de 2,40 m o más deben colocarse pasamanos en el interior de la escalera (dentro del ancho útil de la escalera). Todas las escaleras deben tener doble pasamanos que van sin interrupción de principio a fin de la escalera. Se colocan 0,90 m el superior y el inferior 0,75 m.
	Los pasamanos se colocarán en un solo lado cuando la escalera es de un metro de ancho y hay pared en uno de sus lados. Si la escalera no tiene pared en ninguno de sus lados se deben colocar pasamanos a ambos lados.
	El número de escalones sin descanso no debe exceder a los doce. Los descansos deben tener una longitud mínima de 1,20 m.

TABLA N° 24

NORMA TÉCNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE NTON 1-2006-04. ¹⁵

EDIFICIOS DE SECTOR EDUCATIVO GRIFOS, LAVAMANOS Y SERVICIOS SANITARIOS.

Fuente	Edificios De Sector Educativo Grifos, Lavamanos Y Servicios Sanitarios.
	Generalidades:
	En toda edificación debe existir una unidad sanitaria accesible y debidamente señalizada con el símbolo internacional de accesibilidad.
	El espacio mínimo necesario para colocar una ducha, inodoro y lavamanos es de 1,80 m de ancho por 2.50 m de largo.
	En el caso que el edificio ofrezca servicios para niños y niñas, debe tener al menos uno de los servicios sanitarios por sexo, cuyo mobiliario y accesorios se correspondan con este uso.
	Lavamanos
	No deben tener en su parte inferior elementos u obstáculos que impidan la aproximación de una persona en silla de ruedas.
	Se deben colocar a una altura superior máxima de 0,85 m sobre el nivel de piso terminado. La fijación del lavamanos debe ser suficientemente fuerte para resistir el apoyo de una persona.
	La grifería se debe accionar mediante mecanismos de presión o palanca, y de ser posible establecer contraste de color con el entorno.
	Se recomienda que sean sin pedestal. Deben estar en contraste con el fondo.
	En caso de llevar espejos estos serán regulables, colocados sobre el lavamanos.
	Inodoros/Urinarios
	El asiento del inodoro debe estar a una altura máxima de 0,45 m del nivel de piso terminado.
	A ambos lados del inodoro se deben instalar barras horizontales de apoyos texturizados, sujetados firmemente a una altura de 0,75 m con una sección máxima de 0,05 m de diámetro; en contraste de color con el entorno.
	Se recomienda que el inodoro sea de tipo adosado a la pared. Se recomiendan letrinas accesibles de 2,00 m X 1,50 m.
	La aproximación a los urinarios debe ser siempre frontal, garantizándose espacios de 1,50 m x 1,50 m para su correcto uso.
	La altura de los mecanismos de descarga estará a 1,00 m sobre el nivel de piso terminado. La altura inferior del urinario accesible será como máximo de 0,45 m.
	Las barras de apoyo se deben colocar en forma vertical a ambos lados del urinario con una distancia de 0,80 m. Deben estar en contraste de color con el entorno.


2.3. CERTIFICACIÓN LEED DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE¹⁶


La certificación LEED reúne una serie de normas cuyo cumplimiento demuestra que un edificio ha sido construido con criterios de atención a la salud de las personas y del medio ambiente. No muchos edificios en el mundo la tienen y cuando la alcanzan adquieren un reconocimiento social y en su sector debido a que es una señal de que dicha edificación está a la vanguardia de la construcción sostenible.


¹⁶<http://icasasecologicas.com/certificación-leed/>


En total son siete categorías, que suman **110 puntos**, que debe satisfacer una edificación para que sea merecedora de la Certificación de construcción sostenible. Cada una tiene una importancia mayor o menor, según los puntos que valga y, al final, la casa o edificio completa un número determinado de puntos y obtendrá un sello del certificado u otro.


2.3.1. CATEGPRÍAS QUE MIDE LA CERTIFICACIÓN LEED. ¹⁷

 **SITIO SUSTENTABLE.** La elección del sitio y la gestión del mismo durante la construcción son consideraciones importantes para la sustentabilidad de un proyecto. Como parte de este tema, LEED desalienta el desarrollo en zonas que se encuentran en sus condiciones naturales; busca minimizar el impacto de los edificios en los ecosistemas y cuencas; promueve los proyectos de paisaje con especies nativas y adaptadas a la región; premia las opciones de transporte público, el control de escorrentía de aguas pluviales, así como los esfuerzos por reducir la erosión del suelo, la contaminación lumínica y el efecto de isla de calor.

 **EFICIENCIA EN CONSUMO DE AGUA.** El objetivo de esta categoría es fomentar el uso racional del agua dentro y fuera del edificio. La reducción en el consumo de agua se logra comúnmente mediante muebles y grifos eficientes y sistemas de tratamiento y reusó de aguas residuales, así como áreas verdes con bajas necesidades de riego y la captación de agua pluvial.

 **ENERGÍA Y ATMÓSFERA.** Esta categoría promueve el uso de una amplia variedad de estrategias energéticas que van desde el Commissioning, medición y verificación, monitoreo y control, así como elementos de diseño y construcción enfocados a la disminución del consumo energético. Uso de iluminación natural, fuentes de energía renovable y limpia ya sea generada en el sitio o fuera del sitio. Además, reconoce el manejo apropiado de refrigerantes y otras sustancias con potencial de efecto invernadero o daño a la capa de ozono.

 **MATERIALES Y RECURSOS.** Tanto durante su construcción como en operación los edificios generan una gran cantidad de residuos y demandan una gran cantidad de materiales y recursos naturales. Esta categoría fomenta la selección de 7 productos y materiales producidos, cosechados, fabricados y transportados de forma sustentable. A su vez premia la reducción de residuos, así como el reusó y reciclaje.

 **CALIDAD AMBIENTAL EN INTERIORES.** Debido a que pasamos gran parte de nuestro tiempo en el interior de edificios y a que la calidad del aire en el interior de ellos puede ser muy pobre, LEED alienta la implementación de estrategias que mejoran la calidad del aire así como el acceso a iluminación natural, vistas al exterior y mejoras en la acústica. El objetivo es crear espacios confortables y saludables que permitan ser más productivos a sus habitantes.

En Abril de 2009 fue lanzado el sistema LEED Versión 3 el cual califica el desempeño de los edificios en cada una de las cinco áreas ya descritas así como en dos categorías de puntaje extra:

¹⁷<http://civita.com.mx/beneficios-requisitos-certificación-leed/>



INNOVACIONES EN EL DISEÑO. Otorga puntos a proyectos que demuestran el uso de estrategias y tecnologías innovadoras y que mejoran el desempeño del edificio más allá de lo requerido en alguno de los créditos establecidos o en temas que no son específicamente considerados por **LEED**



PRIORIDAD REGIONAL. En este capítulo LEED reconoce a los proyectos que atienden de manera especial la problemática ambiental de la zona en donde se encuentran.

2.3.2. LEED PARA ESCUELAS. ¹⁸

El Sistema de Calificación LEED para Escuelas reconoce la naturaleza única del diseño y construcción de escuelas. Basado en LEED for New Construction, aborda temas como la acústica en el aula, Planificación maestra, prevención de moho y evaluación de sitios ambientales. Al abordar la singularidad de los espacios escolares y los problemas de salud infantil, LEED for Schools ofrece una herramienta única para escuelas que desean construir verde y lograr resultados mensurables. Utilizando este enfoque integrado, LEED promueve mejores prácticas en:

- Selección y desarrollo del emplazamiento.
- Uso de agua y energía.
- Materiales, acabados y mobiliario ambientalmente preferidos.
- Gestión de los residuos.
- Calidad del aire interior y confort del ocupante.
- Innovación en el diseño y la construcción sostenibles.

Para obtener la certificación, los proyectos deben cumplir todos los requisitos previos y un número mínimo de puntos dentro de los seis.

2.3.3. LEED 2009 PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN Y GRANDES REMODELACIONES. ¹⁹

TABLA N° 25

REQUISITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA¹⁹

Fuente	Requisitos Mínimos Del Programa
	Obligación de Cumplir las Leyes Medioambientales El Edificio se debe diseñar para cumplir todas las leyes y regulaciones medioambientales aplicables tanto Nacionales como regionales y locales en la parcela en la que se localiza el edificio y en el momento del diseño y la construcción. Además, todo el trabajo en el edificio debe continuar con este cumplimiento durante las fases de diseño y construcción.

¹⁸<http://icasasecologicas.com/certificación-leed/>

¹⁹ LEED 2009 PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN Y GRAN REMODELACIÓN, Original en español octubre 2009

LEED 2009 PARA NUEVA CONSTRUCCIÓN Y GRANDES REMODELACIONES	Debe ser un Edificio Los trazos que definen un “proyecto LEED” varían con el sistema de clasificación. Un edificio LEED comprende el área completa dentro de los límites de la parcela del edificio LEED, incluyendo edificios, estructuras, aparcamientos, terrenos, etc...
	Deben Cumplir los Requisitos Mínimos de ETC y Superficie de Suelo Un edificio que sirva a una o más ocupaciones de Equivalencia a Tiempo Completo (ETC) calculadas como media anual es elegible para utilizar LEED en su totalidad. Si el edificio incluye menos de una ETC anual, es elegible para usar LEED, pero puede no obtener créditos adicionales en la categoría de Calidad Ambiental Interior. Todos los edificios, a pesar de la ETC, deben obtener todos los prerequisites.
	Debe Cumplir una Relación Mínima entre la Superficie del Edificio y la Superficie de la Parcela La superficie bruta total del edificio del proyecto LEED no debe ser menor del 2% de la superficie de la parcela del edificio LEED. Hay que precisar que la superficie de la parcela del proyecto LEED puede ser menor que la superficie de la parcela total asociada con el edificio del proyecto.



SITIO SUSTENTABLE

1. Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción.

Propósito.

Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del terreno, la sedimentación en las vías de agua y la generación de polvo transportado por el aire.

Requisitos.

Crear e implantar un Plan de Control de Erosión y Sedimentación para todas las actividades de la construcción asociadas con el proyecto. El Plan describirá las medidas implantadas para cumplir los siguientes objetivos:

- Prevenir la pérdida de suelo durante la construcción debida al flujo de escorrentía y/o la erosión por viento, incluyendo la protección de la tierra vegetal apilándola para su reutilización.
- Prevenir la sedimentación en el alcantarillado de escorrentías o arroyos que viertan sus aguas en la parcela.
- Prevenir la contaminación del aire con polvo y partículas de materia.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Crear un Plan de Control de la Erosión y Sedimentación durante la fase de redacción del proyecto. Considerar el empleo de estrategias tales como la siembra temporal y permanente, el cobijado, los diques de tierra, vallas de limo, depósitos de sedimentación y estanques de sedimentación.

2. Selección de Sitio Sustentable.

Propósito

Evitar el desarrollo de sitios inadecuados y reducir el impacto medioambiental debido a la localización de un edificio en un sitio determinado.

Requisitos

No desarrollar edificios, elementos no vegetales de jardinería, carreteras o aparcamientos en partes en sitios que cumplan alguno de los criterios siguientes:

- Tierras de cultivo de primera calidad tal como son definidas por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Terreno no desarrollado previamente cuya elevación sea menor de 1,5 metros por encima de la elevación de la avenida con período de retorno de 100 años.
- Terreno que está específicamente identificado como hábitat de cualquier especie que figure en las listas de especies amenazadas o en peligro de extinción.
- Terreno en un radio de 30 metros de humedales tal como son definidos por el Ministerio de Medio Ambiente y humedales aislados en áreas de protección especial identificadas por normas locales o regionales, O a distancias comprometidas de humedales prescritas por regulaciones locales o regionales.
- Terreno previamente no desarrollado que esté en un radio de 15 metros de un cuerpo de agua, definido como mares, lagos, ríos y arroyos.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Durante el proceso de selección del sitio, dar preferencia a aquellas que no incluyan elementos sensibles ni tipos de terrenos restrictivos. Seleccionar una localización adecuada para el edificio y diseñar el edificio con la mínima huella posible para minimizar la perturbación de la parcela de aquellas áreas sensibles para el medioambiente identificadas anteriormente.

3. Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad.

Propósito.

Canalizar el desarrollo hacia áreas urbanas con infraestructura existente, proteger los terrenos cultivables y preservar el hábitat y los recursos naturales.

Requisitos.

Conectividad de la Comunidad.

Construir o renovar el edificio en una parcela que cumpla los siguientes criterios:

- El edificio está localizado en una parcela previamente desarrollada.
- Está en un radio de 800 metros de una zona residencial o barrio con una densidad media de 25 unidades por hectárea neta.
- Está en un radio de 800 metros de al menos 10 servicios básicos.
- Con acceso para peatones entre el edificio y los servicios.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Durante el proceso de selección del sitio, dar preferencia a los sitios urbanos con accesos para peatones a diversos servicios.

4. Transporte Alternativo: Acceso al Transporte Público.

Propósito.

- Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.
- Proximidad a una Parada de Autobús.
- Localizar el edificio en un radio de 400 metros, medido desde una entrada principal del edificio, de una o más paradas para dos o más líneas de autobuses públicos o de las compañías utilizables por los ocupantes del edificio.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Llevar a cabo una encuesta sobre transportes a los futuros ocupantes del edificio para identificar las necesidades de transporte. Localizar el edificio cerca de transportes públicos.

5. Transporte Alternativo: Almacén de Bicicletas.

Propósito.

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

Requisitos.

- Proporcionar servicio de guarda-bicicletas cubierto con seguridad para el 15% o más de los ocupantes del edificio.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar el edificio con instalaciones de apoyo al transporte tales como aparcamientos de bicicletas.

6. Transporte Alternativo: Capacidad de Aparcamiento

Propósito

Reducir la contaminación y los impactos en el terreno debidos al uso de vehículos con un solo ocupante.

Requisitos.

- Para proyectos que proporcionan aparcamiento a menos del 5% de los ocupantes del edificio:
- Proporcionar aparcamiento preferente a coches y furgonetas compartidos, marcados como tales, para el 5% de los espacios de aparcamiento totales disponibles.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Minimizar el tamaño del espacio de aparcamiento/garaje.

7. Desarrollo del Sitio: Proteger o Restaurar el Hábitat

Propósito

Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.

Requisitos.

Sitios no Contaminados.

Limitar toda la perturbación de la parcela a los siguientes parámetros:

- 12 metros a partir del perímetro del edificio.
- 3 metros a partir de la superficie de aceras, patios, aparcamiento en superficie e instalaciones menores de 30,5 cm de diámetro.
- 4,5 metros a partir de bordillos de las vías principales y zanjas de los ramales de los servicios principales.
- 7,7 metros a partir de áreas construidas con superficies permeables (tales como áreas con pavimentos permeables, instalaciones para la detención de escorrentía y campos de juego) que requieran áreas adicionales de colchón para limitar la compacidad en el área construida.

Áreas Previamente Desarrolladas o Sitios Niveladas

- Restaurar o proteger un mínimo del 50% del sitio (excluyendo la huella del edificio) o el 20% del área total de la parcela (incluyendo la huella del edificio), lo que sea mayor, con vegetación autóctona o adaptada.
- Los edificios que obtengan el Crédito “Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad” pueden incluir la superficie de cubierta vegetada en este cálculo si las plantas son autóctonas o adaptadas, proporcionan hábitat y promueven la biodiversidad.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Supervisar los sitios no contaminados para identificar los elementos de la parcela y adoptar un plan general para el desarrollo del sitio del proyecto. Establecer unos límites claramente marcados para la construcción para minimizar la perturbación del sitio existente y restaurar previamente las áreas degradadas hasta su estado natural. Prohibir plantas listadas como

invasoras o especies de maleza nocivas. Una vez establecidas, las especies de plantas autóctonas/adaptadas requieren un riego mínimo o ningún riego después de su plantación, o tratamiento con productos químicos como fertilizantes, pesticidas o herbicidas, y proporcionan valor de hábitat y promueven la biodiversidad evitando la plantación de monocultivos.

8. Desarrollo del Sitio: Maximizar el Espacio Abierto.

Propósito.

Promover la biodiversidad a través de un alto grado de espacio abierto en relación con la huella del desarrollo.

Requisitos.

Sitios con Requisitos de Espacio Abierto de Zonificación Local.

- Reducir la huella¹ del desarrollo y/o proporcionar espacio abierto ajardinado dentro de los límites del proyecto para exceder los requisitos de espacio abierto de la zonificación local para la parcela en un 25%.

Sitios sin Requisitos de Zonificación Local (ej., campus de universidades, escuelas y bases militares).

- Disponer un área, adyacente al edificio, de espacio abierto ajardinado que sea igual a la huella del edificio.

Sitios con Ordenanzas de Zonificación, pero sin Requisitos de Espacio Abierto.

- Disponer un espacio abierto ajardinado igual al 20% del área de sitio del proyecto.

TODOS LOS CASOS:

- Para edificios localizados en áreas urbanas que obtengan “Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad”, las áreas de cubierta vegetada pueden contribuir al cumplimiento del crédito.
- Para edificios localizados en áreas urbanas que obtengan “Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad”, las áreas con jardinería no vegetal que favorezcan el uso peatonal pueden contribuir al cumplimiento del crédito. Para dichos edificios, se debe ajardinar con vegetales un mínimo del 25% del espacio abierto.
- Los humedales o estanques naturales se pueden considerar espacio abierto si el gradiente de las orillas tiene una media de 1:4 (vertical: horizontal) o menos y están vegetadas.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Realizar un levantamiento topográfico para identificar los elementos del sitio y adoptar un plan general para el desarrollo del edificio. Seleccionar una localización del edificio adecuada y diseñar el edificio con una huella mínima para minimizar la perturbación del sitio. Se incluyen estrategias como planificar el edificio en vertical, construir el aparcamiento subterráneo para maximizar el espacio abierto de la parcela.

9. Diseño de Escorrentías: Control de Cantidad

Propósito.

Limitar la perturbación de la hidrología de los cursos naturales de agua reduciendo la cubierta impermeable, incrementando la infiltración, reduciendo o eliminando la contaminación procedente del flujo de escorrentía, y eliminando los contaminantes.

Requisitos.

Sitios con Impermeabilidad Existente del 50% o Menor.

- Implantar un plan de gestión de escorrentía que prevenga que el caudal y el volumen punta del post-desarrollo exceda el caudal y el volumen punta del pre-desarrollo para la precipitación calculada de 24 horas con periodo de retorno de uno y de dos años.
- Implantar un plan de gestión de escorrentía que proteja los canales receptores de las corrientes de una excesiva erosión. El plan de gestión de escorrentía debe incluir la protección de los canales receptores de las corrientes y estrategias de control del volumen.

Sitios con Impermeabilidad Existente Mayor del 50%

- Implantar un plan de gestión de escorrentía que dé como resultado una disminución del 25% del volumen de escorrentía para la precipitación calculada de 24 horas con período de retorno de dos años.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar el edificio para mantener los flujos naturales de escorrentía favoreciendo la infiltración. Especificar cubiertas vegetadas, pavimentos permeables, y otras medidas para minimizar las superficies impermeables. Reutilizar los volúmenes de escorrentía generados para usos no-potables como riego de jardines, descarga de lavabos y urinarios y servicios de protección contra incendios.

10. Diseño de Escorrentías: Control de Calidad

Propósito

Limitar la perturbación y la contaminación de flujos naturales de agua gestionando el exceso de escorrentía.

Requisitos

- Implantar un plan de gestión de escorrentía que reduzca la cubierta impermeable, promueva la infiltración, y capture y trate el exceso de escorrentía procedente del 90% de las precipitaciones medias anuales usando las Mejores Prácticas de Gestión aceptables.
- Las MPGs usadas para tratar las escorrentías deben ser capaces de eliminar el 80% de la media anual post-desarrollo de la carga de Sólidos Totales en Suspensión (STS) basada en informes de seguimiento existentes. Se consideran las MPGs para cumplir estos criterios si:
 - Están diseñadas de acuerdo con normas y especificaciones procedentes de un programa local o regional que ha adoptado estos estándares de eficiencia

- Existen datos de campo del seguimiento de la eficiencia demostrando el cumplimiento de los criterios.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Usar superficies alternativas (i.e., cubiertas vegetadas, pavimentos permeables o pavimentos de rejilla) y técnicas no-estructurales (jardines de lluvia, cunetas drenantes vegetadas, discontinuidad de las zonas impermeables, reciclado del agua de lluvia) para reducir la impermeabilidad y promover la infiltración reduciendo por tanto las cargas de contaminantes.

Usar estrategias de diseño sostenible (Desarrollo de Bajo Impacto, Diseño Medioambientalmente Sensible) para crear sistemas integrados de tratamiento natural y mecánico tales como humedales contruidos, filtros vegetales, y canales abiertos para tratar el exceso de escorrentías.

11. Efecto Isla de Calor: No-Tejado.

Propósito.

Reducir las islas de calor para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la fauna salvaje.

Requisitos.

Proporcionar cualquier combinación de las siguientes estrategias para el 50% de los elementos sólidos (incluyendo carreteras, accesos, aceras, patios y aparcamientos):

- Sombra procedente de las copas de los árboles existentes o que se forme al cabo de 5 años de la instalación de la jardinería. Los árboles deben estar plantados en el momento de la ocupación.
- Sombra procedente de estructuras cubiertas por paneles solares que produzcan energía utilizada para compensar el uso de fuentes no renovables.
- Sombra procedente de elementos arquitectónicos o estructuras con un Índice de Reluctancia Solar² (IRS) de al menos 29.
- Materiales de pavimentación con un IRS de al menos 29.
- Sistema de pavimentación de rejilla abierta (al menos un 50% impermeable).

Colocar un mínimo del 50% de los espacios de aparcamiento bajo cubierto. Cualquier tipo de tejado usado para dar sombra o cubrir el aparcamiento debe tener un IRS de al menos 29, puede ser un tejado vegetado o cubierto con paneles solares que produzcan energía utilizada para compensar fuentes no renovables.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Emplear estrategias, materiales y técnicas de jardinería que reduzcan la absorción de calor de los materiales exteriores. Proporcionar sombra (calculada el 21 de junio, a mediodía, hora solar) procedente de árboles y arbustos autóctonos o adaptados, vallas vegetadas u otras estructuras que soporten vegetación. Considerar el uso de nuevos recubrimientos y colorantes integrales

para el asfalto con el fin de conseguir superficies con colores claros en lugar de negros. Colocar células fotovoltaicas para dar sombra a superficies impermeables.

Considerar la posibilidad de reemplazar las superficies construidas (i.e. cubiertas, carreteras, aceras, etc.) con superficies vegetadas tales como cubiertas vegetadas y pavimentos de rejilla abierta o materiales específicos de alto albedo, como el hormigón, para reducir la absorción de calor.

12. Efecto Isla de Calor: Tejado.

Propósito

Reducir las islas de calor para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la fauna salvaje.

Requisitos.

- Usar materiales para la cubierta con un Índice de Reluctancia Solar (IRS)² igual o mayor que los valores de la tabla que figura a continuación para un mínimo del 75% de la superficie de la cubierta.
- Los materiales para la cubierta con un valor de IRS menor que los que figuran en la lista se pueden utilizar si la media ponderada de los IRS del tejado cumple los siguientes criterios:

Área del Tejado que cumple un mínimo IRS

Área total del Tejado

x

IRS del Tejado Instalado ≥ 75%

IRS Requerido

Tipo de cubierta	Pendiente	IRS
Cubierta de Baja Inclinación	≤ 2:12	78
Cubierta de Alta Inclinación	> 2:12	29

- Instalar una cubierta vegetada que cubra al menos el 50% del área de tejado.
- Instalar superficies de cubierta de alto albedo y vegetadas que, combinadas, cumplan los siguientes criterios:

Área del Tejado que cumple un mínimo IRS

0.75

+

IRS del Tejado Instalado ≥ Área total Tejado

0.5

Tipo de cubierta	Pendiente	IRS
Cubierta de Baja Inclinación	≤ 2:12	78
Cubierta de Alta Inclinación	> 2:12	29

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Considerar la instalación de tejados de alto-albedo y vegetados para reducir la absorción de calor.

13. Reducción de la Contaminación Lumínica

Propósito

Minimizar la luz que traspasa el límite del edificio y del sitio, reducir el resplandor del cielo para incrementar el acceso a la visión del cielo nocturno, mejorar la visibilidad nocturna a través de la reducción del deslumbramiento, y reducir el impacto del desarrollo en el entorno nocturno.

Requisitos

Los equipos del edificio cumplen 2 opciones para la iluminación interior Y el requisito para la iluminación exterior.

Para Iluminación Interior

- Reducir la potencia de alimentación (a través de un dispositivo automático) de todas las luminarias interiores, no de emergencia, con línea de visión directa hacia cualquier apertura en el envoltorio (translúcida o transparente) al menos un 50% entre 11 p.m. y 5 a.m. En horas nocturnas la desconexión se puede anular a través de un dispositivo manual o con sensores de ocupación si la activación no permanece más de 30 minutos.
- Todas las aperturas en el envoltorio (translúcidas o transparentes) con una línea directa de visión directa a luminarias, no de emergencia, deben contar con una persiana [controlada/cerrada por un dispositivo automático con una transmitancia resultante de menos del 10% entre 11 p.m. y 5 a.m.

Para Iluminación Exterior

- Iluminar las áreas sólo en función de la seguridad y el confort. Las densidades de intensidad de iluminación no deben exceder el estándar ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2007 (con erratas, pero sin enmiendas) para la zona clasificada. Cumplir los requisitos de control de iluminación exterior de ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-2007 (con erratas, pero sin enmiendas), Sección de Iluminación Exterior, sin enmiendas.
- Clasificar el edificio bajo una de las zonas siguientes, como define IESNA RP-33, y seguir todos los requisitos para dicha zona específica:

LZ1: Oscuro (áreas desarrolladas en parques nacionales, bosques y medios rurales).

- Diseñar la iluminación exterior de forma que todas las luminarias montadas dl sitio y el edificio produzcan un valor de iluminancia inicial máximo no mayor de 0,108 lm/m2 horizontal y vertical en el límite de la parcela y fuera de dicho límite.

LZ2: Bajo (fundamentalmente zonas residenciales, distritos de negocios en un barrio, áreas industriales pequeñas con uso limitado de la luz nocturna y áreas residenciales de uso mixto).

- Diseñar la iluminación exterior para que todas las luminarias montadas de la parcela y el edificio produzcan un valor máximo inicial de iluminancia no mayor de 1,08 lm/m2 horizontal y vertical en el límite de la parcela y no mayor de 0,108 lm/m2 horizontal 3 metros más allá del límite de la parcela.

LZ3: Medio (las demás áreas no incluidas en LZ1, LZ2 o LZ4, como comerciales/industriales y residenciales de alta densidad).

Diseñar la iluminación exterior para que todas las luminarias montadas del sitio y el edificio produzcan un valor máximo inicial de iluminancia no mayor de 2,16 lm/m2 horizontal y vertical en el límite de la parcela y no mayor de 0,0108 lm/m2 horizontal 4,5 metros más allá del terreno.

LZ4: Alto2 (distritos comerciales de alta actividad en las principales áreas metropolitanas).

Diseñar la iluminación exterior para que todas las luminarias montadas de la parcela y el edificio produzcan un valor máximo inicial de iluminancia no mayor de 6,48 lm/m2 horizontal y vertical en el límite de la parcela y no mayor de 0,108 lm/m2 horizontales 4,5 metros más allá de la parcela.

LZ2, LZ3 y LZ4: Para los límites de la parcela colindantes con derechos de paso públicos, los requisitos de traspaso de luz se deben cumplir en relación con la línea de los bordillos y no del límite del sitio.

Para Todas las Zonas

La iluminancia generada desde una única luminaria situada en la intersección de un camino de entrada privado y una carretera pública que accede a la parcela se permite usar el centro de la vía pública como límite de la parcela para una longitud de 2 veces la anchura del camino de entrada centrada en la línea central de dicho camino de entrada.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Adoptar criterios de iluminación de la parcela para mantener niveles seguros de iluminación mientras se evita la iluminación del exterior del sitio y la contaminación lumínica del cielo nocturno. Minimizar la iluminación del sitio donde sea posible y hacer un modelo de iluminación usando un modelo informático. Entre las tecnologías para reducir la contaminación lumínica se incluyen luminarias de cortocircuito completo, superficies de baja reflectancia y focos de bajo ángulo.



EFICIENCIA EN CONSUMO DE AGUA.

1. Reducción del Consumo de Agua

Propósito.

Incrementar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua y los sistemas de aguas residuales.

Requisitos.

- Emplear estrategias que en conjunto utilicen un 20% menos de agua que la línea base de consumo de agua calculada para el edificio (sin incluir el riego).
- Los cálculos se basan en el consumo de los ocupantes estimados y se deben incluir sólo las siguientes instalaciones y aparatos de fontanería (según sea aplicable para el alcance del proyecto): retretes, urinarios, grifos de lavabos, duchas, grifos de fregaderos de cocinas y perlizadores, aireadores o difusores.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Usar sanitarios de alta eficiencia (ej. retretes y urinarios) y sanitarios secos, tales como lavabos unidos a sistemas de compostaje, para reducir la demanda de agua potable. Considerar el uso de fuentes de agua alternativas in-situ (ej., agua de lluvia, agua de escorrentía y agua condensada del aire acondicionado).

2. Jardinería Eficiente en Agua.

Propósito.

Limitar o eliminar el uso de agua potable u otros recursos hídricos naturales disponibles de agua superficial o subterránea, en la parcela del edificio o cerca de ella, para riego de jardines.

Requisitos.

Reducir el 50%.

Reducir el consumo de agua potable para riego un 50% respecto a un caso calculado en función de la línea base para el medio del verano.

Las reducciones se deben atribuir a una combinación de los siguientes puntos:

- Especies de plantas, densidad y factor del microclima.
- Eficiencia del riego.
- Uso de agua de lluvia recogida.
- Uso de aguas residuales recicladas.
- Uso de agua tratada y transportada por una agencia pública específicamente para usos no potables.

Uso o Riego de Agua No Potable.

Usar solo agua de lluvia recogida, aguas residuales recicladas, aguas grises recicladas o agua tratada y transportada por una agencia pública específicamente para riego con agua no potable.

Instalar una jardinería que no requiera sistemas de riego permanentes. Los sistemas de riego temporal utilizados para el establecimiento de las plantas y su arraigo se permiten solo si se eliminan al cabo de un año de la instalación.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Realizar un análisis de suelo/clima para determinar las plantas apropiadas y diseñar la jardinería con plantas autóctonas o adaptadas para reducir o eliminar los requisitos de riego. Donde se requiera riego, usar equipos de alta eficiencia y/o controladores en función del clima.

3. Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales.

Propósito.

Reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable, mientras se incrementa la recarga del acuífero local.

Requisitos.

- Reducir el uso de agua potable para el transporte de las aguas residuales del edificio un 50% a través del uso de aparatos conservadores de agua (sanitarios, urinarios) o agua no-potable (lluvia recogida, aguas grises recicladas, y aguas residuales tratadas in situ o por el municipio).
- Tratar el 50% de las aguas residuales in-situ según normas terciarias. El agua tratada debe ser infiltrada o usada in-situ.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Especificar los aparatos de fontanería y sanitarios de alta eficiencia y los sanitarios secos (ej., sistemas de lavabos de compostaje, urinarios sin agua) para reducir los volúmenes de aguas residuales.

4. Reducción del Uso de Agua.

Propósito.

Maximizar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua potable y los sistemas de aguas residuales.

Requisitos.

Emplear estrategias que en conjunto usen menos agua que el consumo de línea base calculado para el edificio (sin incluir el riego).

Calcular la línea base de acuerdo con las líneas base comercial y/o residencial detallada a continuación. Los cálculos se hacen en función del consumo de los ocupantes estimados y deben incluir solo los siguientes sanitarios y aparatos de fontanería y accesorios (según sea aplicable al alcance del proyecto): retretes, urinarios, grifos de lavabos, duchas, grifos de fregaderos de cocinas y válvulas y perlizadores, aireadores o difusores.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Usar sanitarios y aparatos de fontanería y accesorios certificados sensibles al agua donde estén disponibles. Utilizar aparatos de alta eficiencia (ej., váteres y urinarios) y sanitarios secos tales como sanitarios unidos a sistemas de compostaje para reducir la demanda de agua potable.

Considerar el uso de fuentes de agua alternativas in situ (ej., agua de lluvia, agua de escorrentía, agua condensada del aire acondicionado, aguas grises).



ENERGÍA Y ATMÓSFERA.

1. Recepción Fundamental de los Sistemas de Energía del Edificio.

Propósito.

Verificar que los sistemas del edificio relacionados con la energía se han instalado, calibrados y tienen la eficiencia adecuada según los requisitos del propietario para el edificio, las bases del proyecto y los documentos de construcción.

Requisitos.

Sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración (CVAC&R) (mecánicos y pasivos) y sus controles asociados:

- Controles de iluminación y luz natural.
- Sistemas de agua caliente sanitaria.
- Sistemas de energía renovable (eólica, solar, etc.).

2. Mínima Eficiencia Energética.

Propósito.

Establecer el mínimo nivel de eficiencia energética para los sistemas y el edificio propuesto con el fin de reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el consumo excesivo de energía.

Requisitos.

Simulación Energética del Edificio Completo.

- Demostrar una mejora del 10% en el índice de eficiencia propuesto para edificios nuevos.
- La energía regulada (no de procesos) incluye iluminación (para el interior, aparcamiento subterráneo, aparcamiento en superficie, fachada, terrenos que circundan el edificio, etc.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Usar un modelo de simulación por ordenador para valorar la eficiencia energética e identificar las medidas de eficiencia energética más coste-eficaces. Cuantificar la eficiencia energética en comparación con el edificio de línea base de referencia.

3. Optimización de la Eficiencia Energética.

Propósito.

Conseguir un incremento en los niveles de eficiencia energética por encima de la norma del prerequisite para reducir los impactos económicos y medioambientales asociados con un consumo excesivo de energía.

La energía regulada (no ligada a procesos productivos) incluye iluminación (interior, aparcamientos subterráneos, aparcamientos en superficie, fachada o zona exterior del edificio, excepto lo incluido más arriba), CVAC (calentamiento de los espacios, refrigeración de los espacios, ventiladores, bombas, cuartos de aseos, ventilación de aparcamientos subterráneos, campanas de extracción de cocinas, etc.), y agua caliente para calefacción o uso sanitario.

Las siguientes estrategias se dirigen a otros aspectos de LEED:

- Techados Fríos.
- Ventilación Nocturna.
- Recepción Mejorada.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar el envoltorio del edificio y los sistemas para maximizar la eficiencia energética. Usar un modelo de simulación por ordenador para valorar la eficiencia energética e identificar las medidas de eficiencia energética más coste-eficaces. Cuantificar la eficiencia energética en comparación con un edificio de línea base.

3. Energía Renovable In-Situ.

Propósito.

Favorecer y reconocer el incremento de niveles de auto-suministro de energía renovable in situ para reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el consumo de energía obtenida de combustibles fósiles.

Requisitos.

- Usar sistemas de energía renovable in-situ para compensar el coste energético del edificio.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Valorar el proyecto para obtener una potencia energética no contaminante y renovable incluyendo estrategias para energía solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica de bajo impacto, biomasa y biogás.

4. Gestión Mejorada de los Refrigerantes.

Propósito

Reducir la emisión de gases que afectan a la capa de ozono y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras que se minimizan las contribuciones directas al cambio climático.

Requisitos

- No usar refrigerantes.
- Seleccionar refrigerantes y sistemas de CVAC&R que minimicen o eliminen la emisión de componentes que contribuyan a la disminución de la capa de ozono y al calentamiento global.
- No instalar sistemas de extinción de incendios que contengan sustancias que provoquen la disminución del ozono.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar y operar la instalación sin equipos mecánicos de enfriamiento o refrigeración. Donde se emplee un enfriamiento mecánico, utilizar sistemas de CVAC y refrigeración básicos del edificio para el ciclo de refrigeración que minimicen el impacto directo en la disminución del ozono y en el calentamiento global. Seleccionar equipos de CVAC&R con carga reducida de refrigerantes y una mayor vida del equipo. Mantener el equipo para prevenir pérdidas de refrigerante hacia la atmósfera. Utilizar sistemas de extinción de incendios que no contengan HCFCs o Halones.

5. Medición y Verificación.

Propósito.

Proporcionar medios para la continua contabilidad del consumo de energía del edificio en el tiempo.

Requisitos.

- Desarrollar e implantar un Plan de Medición y Verificación (M&V) consistente con el Método de Estimación del Ahorro como se especifica en el Protocolo Internacional de Medición y Verificación de la Eficiencia (IPMVP) Volumen III: Conceptos y Opciones para Determinar los Ahorros de Energía en Nueva Construcción, abril, 2003.
- Disponer de un proceso para acciones correctoras si los resultados del plan M&V indican que no se están consiguiendo los ahorros energéticos.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Desarrollar un Plan de M&V para evaluar la eficiencia del edificio y/o del sistema energético.

Para el proceso de acción correctora, considerar la instalación de diagnósticos dentro del sistema de control para alertar al personal cuando el equipo no está funcionando de forma óptima. Hay distintas condiciones que deberían garantizar que las alarmas alertan al personal:

- Interruptores manuales y digitales que permitan al equipo operar 24 horas al día, siete días a la semana.

6. Energía Verde.

Propósito.

Favorecer el desarrollo y el uso de tecnologías de energía renovable con fuente en la red eléctrica para conseguir contaminación cero en la red.

Requisitos

Proporcionar al menos el 35% de la electricidad del edificio a partir de fuentes renovables con suministro de energía renovable. Se consideran fuentes renovables las definidas así por los requisitos de certificación de productos que se definen a continuación [en la versión en inglés son los criterios Green-e del Centro para Soluciones de Recursos (CSR), www.green-e.org].

La Energía Eléctrica como producto vendido debe cumplir:

- 25% de la electricidad suministrada procede de una o más fuentes de renovables elegibles.
- Si una porción de la electricidad es no renovable, las emisiones a la atmósfera son iguales o menores que aquellas producidas por electricidad convencional.
- No hay compras específicas de energía nuclear.
- La energía cumple con los requisitos de “nueva renovable”, aquellas cuya instalación y puesta en marcha sea después del 1.1.97: (Hidro de bajo impacto, Solar eléctrica, Eólica, Geotérmica, Biomasa).

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

La energía verde se suministra a partir de fuentes de energía solar, eólica, geotérmica, biomasa o hidroeléctrica de bajo impacto.



MATERIALES Y RECURSOS.

1. Almacenamiento y Recogida de Reciclables.

Propósito.

Facilitar la reducción de residuos generados por los ocupantes del edificio que son transportados y depositados en vertederos.

Requisitos.

- Proporcionar un área fácilmente accesible que sirva a todo el edificio y se dedique a la recogida y almacenamiento de materiales no tóxicos para su reciclaje, incluyendo (como mínimo) papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Designar un área para la recogida y almacenamiento de reciclables de un tamaño y localización adecuados. Identificar los servicios de recogida anticipada y compra de vidrio, plástico, papel de oficina, periódicos, cartón y residuos orgánicos para maximizar la eficacia de las áreas dedicadas a ello.

2. Materiales Regionales.

Propósito.

Incrementar la demanda de materiales y productos que se extraigan y fabriquen en la región, apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos medioambientales que resultan del transporte.

Requisitos.

- Usar materiales o productos para el edificio que se hayan extraído, recolectado o recuperado, así como también fabricado, en un radio de 800 km del sitio del edificio para un mínimo del 10% o del 20% (en función del coste) del valor total de los materiales. Si sólo una fracción de un producto o material se extrae, recolecta, recupera y fabrica localmente, entonces sólo dicho porcentaje (por peso) contribuirá al valor regional.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Establecer un objetivo en el edificio para los materiales de procedencia local e identificar a los suministradores de materiales y productos que puedan lograr este objetivo.

3. Materiales Rápidamente Renovables.

Propósito.

Reducir el uso y la disminución de materias primas limitadas y de materiales renovables de ciclo largo reemplazándolos con materiales rápidamente renovables.

Requisitos.

- Usar materiales de construcción y productos rápidamente renovables (hechos de plantas que se recolecten habitualmente en un ciclo de diez años o más corto) para el 2,5% del valor total de todos los materiales de construcción y productos usados en el edificio, en función del coste.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Establecer un objetivo en el edificio para materiales rápidamente renovables e identificar los productos. Considerar materiales tales como bambú, lana, aislamientos de algodón, fibras agrícolas, linóleo, tableros de pajas de cereales, tableros de cáscaras y corcho.

4. Madera Certificada.

Propósito.

Favorecer una gestión forestal medioambientalmente responsable.

Requisitos.

- Usar un mínimo del 50% (en función del coste) de materiales y productos con base madera. Estos componentes incluyen, pero no están limitados a, marcos estructurales, vigas, piezas de madera de dimensiones estándar, suelos, bases de suelos, puertas de madera, ventanas de madera y acabados.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Establecer un objetivo en el edificio para los productos de madera.



CALIDAD AMBIENTAL EN INTERIORES.

1. Mínima Eficiencia de Calidad del Aire Interior (CAI).

Propósito.

Establecer una eficiencia mínima de calidad del aire interior (CAI) para aumentar la calidad del aire interior en los edificios, contribuyendo así al confort y al bienestar de los ocupantes.

Requisitos.

Espacios Ventilados Mecánicamente.

- Los sistemas de ventilación mecánica se proyectarán usando el Procedimiento de Índice de Ventilación o el código local correspondiente, el que sea más restrictivo.

Espacios con Ventilación Natural.

- Los edificios con ventilación natural deben cumplir las normas de ASHRAE 62.1-2007.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Proyectar los sistemas de ventilación para cumplir o exceder los índices mínimos de ventilación con aire exterior como se describe en la norma ASHRAE. Equilibrar los impactos de los índices de ventilación en el uso de energía y en la calidad del aire interior para optimizar la eficiencia energética y la salud de los ocupantes. Usar el Manual de Usuarios de ASHRAE 62.1-2007 (con erratas, pero sin enmiendas) para tener una guía detallada del cumplimiento de los requisitos de referencia.

2. Seguimiento de la Entrada de Aire Fresco.

Propósito.

Proporcionar capacidad de seguimiento de los sistemas de ventilación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los ocupantes.

Requisitos.

- Instalar sistemas de seguimiento permanente que proporcionen una retroalimentación en la eficiencia de los sistemas de ventilación para asegurar que los sistemas de ventilación mantienen los requisitos mínimos del diseño de ventilación.

Espacios Ventilados Mecánicamente.

- Seguimiento de las concentraciones de dióxido de carbono en todos los espacios densamente ocupados (aquellos con una densidad de ocupación proyectada igual o mayor que 26 personas por 100 m²). Los sensores de CO₂ se localizarán a 90 - 180 cm del suelo.

- Para cada sistema de ventilación mecánica que sirva a espacios no densamente ocupados, proporcionar un aparato de medición directa del flujo de aire fresco capaz de medir el índice mínimo de flujo de aire fresco con una precisión aproximada del +15% del índice mínimo de flujo de aire fresco proyectado.

Espacios Ventilados De Forma Natural.

- Seguimiento de las concentraciones de CO₂ en todos los espacios ventilados de forma natural. Los sensores de CO₂ se localizarán en las salas a 90 – 180 cm del suelo. Un sensor de CO₂ se puede usar para medir múltiples espacios si el diseño de la ventilación natural utiliza succión(es) pasiva(s) u otros medios para inducir el flujo de aire a través de dichos espacios por igual y simultáneamente sin intervención de los ocupantes del edificio.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Instalar equipos de medición de dióxido de carbono y flujo de aire y alimentar con dicha información el sistema CVAC y/o el Sistema Automático del Edificio (SAE) para emprender una acción correctiva si es necesario.

3. Incremento de la Ventilación.

Propósito.

Proporcionar una ventilación con aire fresco exterior adicional para mejorar la calidad del aire interior y conseguir así un mayor confort, bienestar y productividad de los ocupantes.

Requisitos.

Espacios Ventilados Mecánicamente.

- Incrementar los índices de ventilación con aire fresco exterior de la zona de respiración para todos los espacios ocupados al menos el 30% por encima de los índices mínimos requeridos por la Norma 62.1-2007 de ASHRAE.

Espacios Ventilados de Forma Natural.

- Diseñar los sistemas de ventilación natural para los espacios ocupados.
- Determinar que la ventilación natural es una estrategia eficaz para el proyecto.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Para espacios ventilados mecánicamente: Usar la recuperación de calor residual donde sea apropiado para minimizar el consumo adicional de energía asociado con mayores índices de ventilación.

Para espacios ventilados de forma natural: Seguir los 8 pasos del diseño descritos en la Guía de Buenas Prácticas 237 de Carbon Trust:

- Desarrollar los requisitos de proyecto.
- Planificar las vías del flujo de aire.
- Identificar los usos y características del edificio que puedan requerir una atención especial.

- Determinar los requisitos de ventilación.
- Estimar las presiones externas actuantes.
- Seleccionar los tipos de aparatos de ventilación.
- Dimensionar los aparatos de ventilación.
- Analizar el proyecto.

4. Capacidad de Control de los Sistemas: Iluminación.

Propósito.

Proporcionar un alto nivel de control del sistema de iluminación por los ocupantes individualmente o por grupos específicos en espacios multi-ocupados (ej., áreas de formación o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.

Requisitos.

- Proporcionar controles individuales de iluminación para el 90% (mínimo) de los ocupantes del edificio con el fin de permitir ajustarse a las necesidades de las tareas y preferencias individuales.
- Proporcionar controles de los sistemas de iluminación para todos los espacios multi-ocupados compartidos con el fin de permitir los ajustes de iluminación que respeten las necesidades y preferencias del grupo.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar el edificio con controles de ocupación para la iluminación. Se deben considerar estrategias como controles de iluminación e iluminación de tareas. Integrar la capacidad de control de los sistemas de iluminación en el diseño completo de la iluminación, proporcionando iluminación ambiental y de tareas a la vez que se gestiona el uso total de energía del edificio.

5. Capacidad de Control de los Sistemas: Confort Térmico.

Propósito.

Proporcionar un alto nivel de control de los sistemas de confort térmico para los ocupantes individuales o para grupos específicos en espacios multi-ocupados (ej., áreas de clases o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.

Requisitos.

- Se pueden usar ventanas operables en lugar de controles de confort para los ocupantes de áreas que estén 6 metros hacia adentro y 3 metros hacia ambos lados de la parte operable de la ventana.
- Proporcionar controles de los sistemas de confort para todos los espacios multi-ocupados compartidos para permitir ajustes a las necesidades y preferencias del grupo.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Proyectar el edificio y los sistemas con controles de confort para permitir ajustes a las necesidades individuales o de grupos en los espacios compartidos.

6. Luz Natural y Vistas: Luz Natural.

Propósito.

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.

Requisitos.

Utilizar una combinación de iluminación lateral y/o iluminación cenital para lograr una zona de iluminación total por luz natural (la superficie de suelo debe cumplir los requisitos siguientes) que sea al menos el 75% de todos los espacios habitualmente ocupados.

Para la Zona de Iluminación Lateral por Luz Natural:

- Conseguir un valor, calculado como el producto de la transmitancia de luz visible (TLV) y la relación ventanas-superficie de suelo (VSS) de zona de luz natural entre 0,150 y 0,180. La zona de ventanas incluida en el cálculo debe estar al menos a 75 cm del suelo.
- El techo no debe obstruir una línea en sección que una la cabeza de la ventana con una línea en el suelo que sea paralela al plano de la ventana; sea dos veces la altura de la cabeza de la ventana desde el suelo, distancia desde el plano del cristal medido perpendicular al plano del cristal.
- Proporcionar dispositivos de control de re-dirección de la luz natural y/o control del deslumbramiento para asegurar la eficacia de la luz natural.

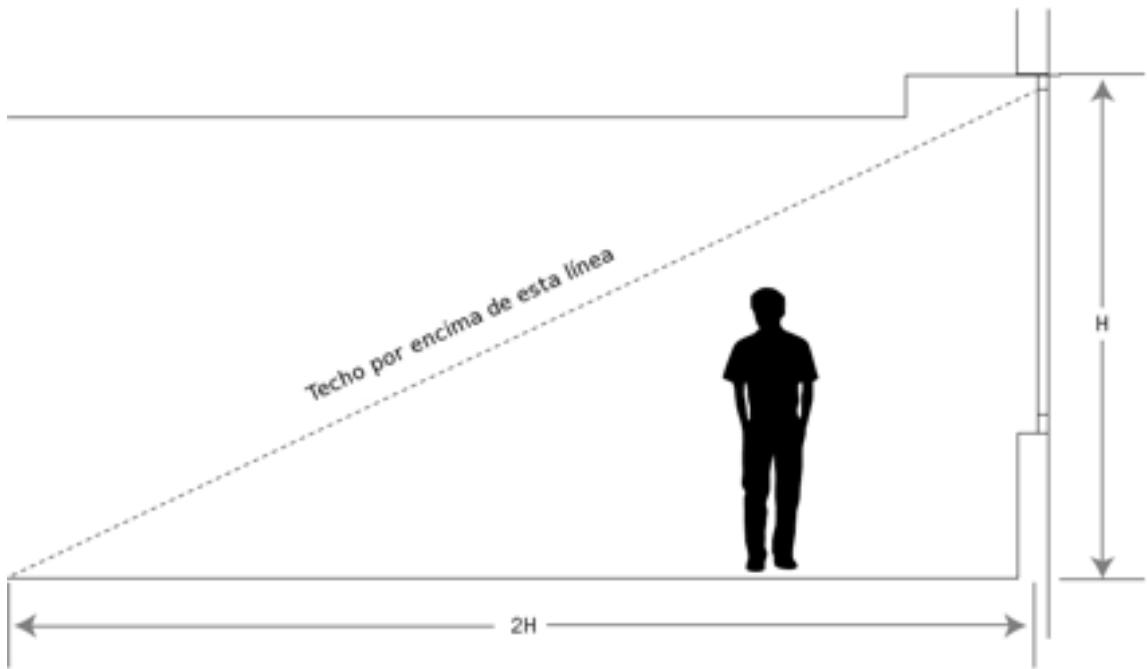


Figura 1: Iluminación Lateral por Luz Natural. Fuente: elaborado por la autora.

Para la Zona de Iluminación Cenital por Luz Natural:

La zona de luz natural bajo una claraboya es el perfil de la abertura bajo la claraboya, más en cada dirección el dato que sea menor:

- 70% de la altura del techo.
- 1/2 distancia hasta el borde de la claraboya más cercana.
- La distancia a cualquier partición opaca (si es transparente mostrar la TLV) más alejada que el 70% de la distancia entre la parte superior de la partición y el techo.
- Conseguir cobertura del tejado de la claraboya entre el 3% y el 6% de la superficie de tejado con un mínimo de TLV de 0,5.
- La distancia entre las claraboyas no debe ser mayor de 1,4 veces la altura del techo.
- Si se utiliza un difusor de luz de las claraboyas. Evitar una línea directa de visión del difusor de la claraboya.

Se considerarán excepcionalmente las áreas donde las tareas se verían impedidas por el uso de luz natural en función de sus características propias.

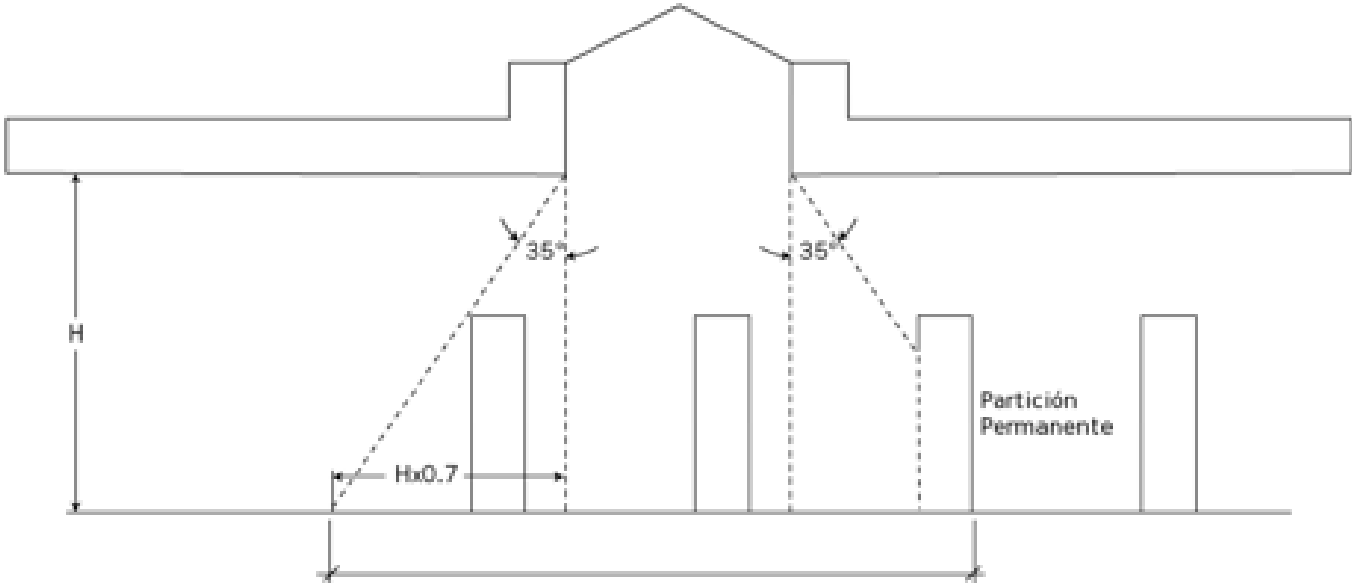


Figura 2: Iluminación Cenital por Luz Natural. Fuente: elaborado por la autora

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar el edificio para maximizar la luz natural interior. Se pueden considerar estrategias como la orientación del edificio, secciones de forjado estrechas, incremento del perímetro del edificio, dispositivos exteriores e interiores permanentes de sombra, acristalamiento de alta eficiencia, altos valores de reflectancia del techo y controles automáticos con células fotoeléctricas que pueden ayudar a reducir el consumo de energía.

7. Luz Natural y Vistas: Vistas

Propósito

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.

Requisitos

Conseguir una línea directa de vistas del entorno exterior para los ocupantes del edificio a través de un acristalamiento de visión entre 76,2 cm y 228,6 cm por encima del acabado del suelo en el 90% de todas las áreas habitualmente ocupadas. Determinar el área con línea directa de vistas totalizando la superficie habitualmente ocupada que cumpla los siguientes criterios:

- Vistas en planta, el área está dentro de las líneas de visión dibujadas desde el acristalamiento perimetral de visión.
- Vistas en sección, se puede dibujar una línea directa de visión desde el área hasta el acristalamiento perimetral de visión.

La línea de vistas se puede dibujar hacia el acristalamiento interior. Para oficinas privadas, se tiene que tener en cuenta la superficie completa de la oficina si el 75% o más del área tienen una línea directa de vistas hasta el acristalamiento perimetral de visión.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Diseñar el espacio para maximizar las oportunidades de luz natural y vistas. Se pueden considerar estrategias como reducir la altura de las particiones, dispositivos interiores de sombra, acristalamiento interior, y controles automáticos por célula fotoeléctrica.

Propósito.

Proporcionar un incentivo para conseguir los créditos que se dirigen a las prioridades medioambientales específicas de la geografía.

Estrategias Potenciales para el Anteproyecto.

Determinar y perseguir los créditos priorizados para la situación del proyecto.



INNOVACIONES EN EL DISEÑO.

1. Innovación en el Diseño.

Propósito.

Proporcionar a los equipos de diseño y proyecto la oportunidad de obtener una eficiencia excepcional por encima de los requisitos establecidos por el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED y/o una eficiencia innovadora en categorías de sostenibilidad no específicamente reguladas por dicho Sistema LEED.



PRIORIDAD REGIONAL.

1. Prioridad Regional.

CAPITULO 3: MODELOS ANALOGOS.

3.1. MODELOS ANALOGOS INTERNACIONALES

El estudio de modelos análogos; plantea el conocimiento y relaciones de situaciones previas que sirven como referencias y guía teórica para la creación de un nuevo concepto.

Estas comparaciones actúan como puentes que permiten relacionar el conocimiento previo de los estudiantes y el nuevo conocimiento aprender. Es decir, las comparaciones facilitan la conexión entre el conocimiento adquirido previamente y lo que se pretende aprender.

Para la elaboración del Anteproyecto Arquitectónico Sustentable, se analizarán dos modelos análogos Internacionales; Escuela M3 (Escuela Nueva en las zonas rurales de Colombia. Adoptando las bases de la convocatoria “Premio Corona Pro Hábitat 2013: Escuelas rurales para Colombia”) y Homer Science & Student Life Center (Este proyecto prevé una certificación LEED Platinum).

La localización de los dos modelos seleccionados es urbana y rural. A nivel nacional; se pensó en el estudio de un modelo análogo ya sea urbano o rural, pero estos comúnmente son construcciones realizadas por el estado (a través del FISE). Las soluciones arquitectónicas dadas por el FISE; resultan ser un poco complicadas y sin muchos atributos a considerar.

3.1.1. PREMIO CORONA. ¹⁶

¿Qué es el premio Corona?

Premio corona es un gestor de conocimiento al servicio de Colombia. Dirigido a los profesionales y estudiantes de arquitectita, diseño industrial e ingeniería.

Objetivos.

- Premiar y difundir los mejores trabajos de arquitectura, ingeniería y diseño industrial de acuerdo con el tema de cada convocatoria.
- Crear un banco de profesionales calificados al servicio del país y de proyectos a realizar.

CONVOCATORIA PROFESIONAL:

Escuelas Rurales Itinerantes.

Condiciones del proyecto:

- Fácil producción, trasporte y rápida instalación (itinerante).
- Diseño eficiente e innovador; que genere seguridad y calidad de vida para los usuarios.
- Bajo impacto ambiental.
- Económico.
- Cumplir la normativa del país vigente.

3.1.2 LEED. ¹⁷

¿Qué es LEED?

LEED (Liderazgo en Diseño Energético y Ambiental) es el sistema de calificación para edificios verdes creado por el USGBC (Consejo de Edificios Verdes de Estados Unidos).

Es un sistema internacionalmente reconocido que proporciona verificación por parte de un tercero de que un edificio fue diseñado y construido tomando en cuenta estrategias encaminadas a mejorar su desempeño ambiental.

LEED establece un marco de referencia conciso para identificar e implementar soluciones prácticas y medibles en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de edificios verdes. Por lo anterior LEED es también utilizado como herramienta de diseño en proyectos que no necesariamente desean obtener la certificación.

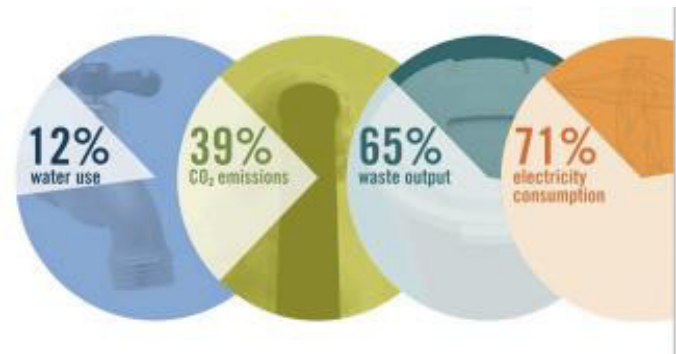


Figura 4. Evaluación LEED



Figura 3. Clasificación LEED

- Reducción 12% consumo de agua.
- Disminución 39% emisiones de co2.
- 65% menos de generación de residuos.
- Reducción 71% consumo eléctrico.

¹⁶Premio Corona: <http://www.corona.co/nuestra-empresa/sala-de-prensa/comunicados/premio-corona-pro-habitat-2013>

¹⁷Certificacion LEED: <http://icasasecologicas.com/certificacion-leed/>



Figura 5. Escuela M3

3.2. ESCUELA M3¹⁸

- **UNA PROPUESTA MODULAR, FLEXIBLE Y SUSTENTABLE PARA LAS ZONAS RURALES DE COLOMBIA.**
- **UNA ESCUELA CON FÁCIL MANTENIMIENTO Y ALTA RESISTENCIA A LOS RIESGOS NATURALES.**

3.2.1. INFORMACION.

La Escuela m3 tendrá alta resistencia a los riesgos naturales (sismos, desplazamientos, lluvias torrenciales, etc.) al tener una estructura de bambú y su mantenimiento se reducirá al empleo de ceras o barnices y al ajuste de los elementos que conforman el módulo y que se hayan desacoplado por vibraciones o por contracción del bambú.

- **Arquitectos:**

M3H1 Arquitectura.

- **Ubicación:**

Colombia.

- **Arquitectos a Cargo:**

Isabel Escudero Herrera, Sandra Liliana Argüello Calderón, Paz Argüello Meza y Fernando Gómez Arroyo.

- **Concurso:**

Premio Corona Pro Hábitat 2013. Convocatoria profesional 2013: “Escuelas rurales para Colombia”.

- **Fallo del Concurso:**

Septiembre, 2013.

- **Año Proyecto:**

2013.

¹⁸<http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-305346/escuela-m3-una-propuesta-modular-flexible-y-sustentable-para-las-zonas-rurales-de-colombia>

3.2.2. MATERIAL.

Guadua Angustifolia. (Bambú colombiano).

- La guadua es material de origen vegetal más empleado en Colombia. La variedad más común es Guadua Angustifolia, de fácil manejo, con buen comportamiento estructural, es ecológica, reciclable y 100% sostenible por su alta velocidad de renovación en la naturaleza.
- Versátil, de excelentes propiedades físicas y mecánicas; sus fuertes fibras naturales permiten desarrollar productos industrializados tales como aglomerados, pisos, laminados etc.
- Refleja la tradición constructiva en las zonas rurales de Colombia.

3.2.3. UBICACIÓN CALIDA. (Ejemplo)

Hora local: -5:00 La Guajira

Latitud: 11.98°

Longitud: -72.14°

Altitud: 139m

Giro orientación: -160°

Al predominar la radiación solar directa, la proyección de sombras es el objetivo primordial por lo que la cubierta se eleva al máximo durante la mayor parte del día y se bajara para proteger las aulas de los molestos vientos cargados de polvo.

Los paneles de fachada deben de constituir por tanto un buen filtro para el viento y para las altas temperatura y evitar el sobre calentamiento.

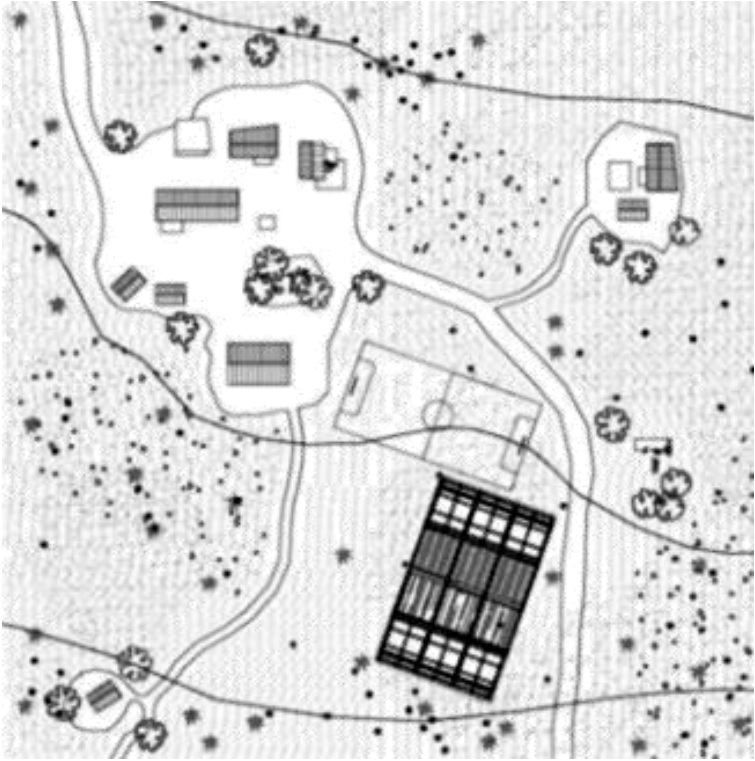


Figura 6. Orientación Optima de -160° - Zona Cálida

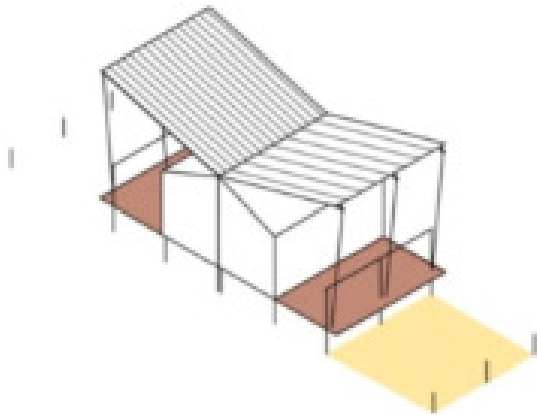


Figura 7. Cubierta Ventilizada - Zona Cálida

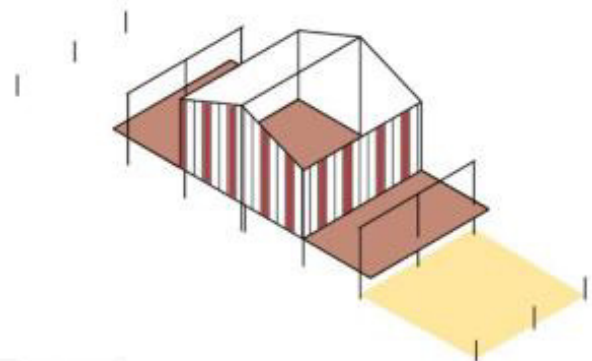


Figura 8. Cerramiento Permeable - Zona Cálida

3.2.4. UBICACIÓN HUMEDA. (Ejemplo)

Hora local: -5:00 Chocó

Latitud: 5.63°

Longitud: -72.63°

Altitud: 172m

Giro orientación: -147,50°

El modulo se ligera, estará muy ventilada, subiendo la cubierta para proteger las aulas de las radiaciones solares. Las cubiertas se elevan y proyecta sombra por medio de grandes aleros para proteger de la radiación a los cerramientos del módulo.

El modulo se orienta en la dirección del viento para exponerse mejor a las suaves brisas.

Los paneles de cerramiento actúan como filtro para aumentar la ventilación.

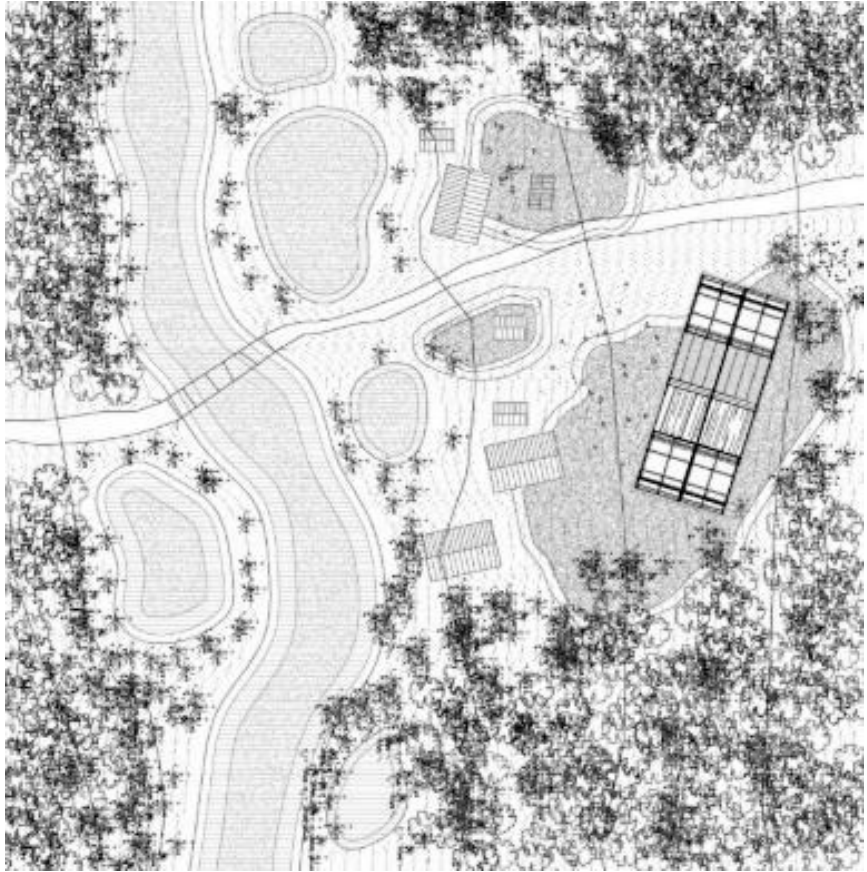


Figura 9. Orientación Optima de -147.50° - Zona Húmeda

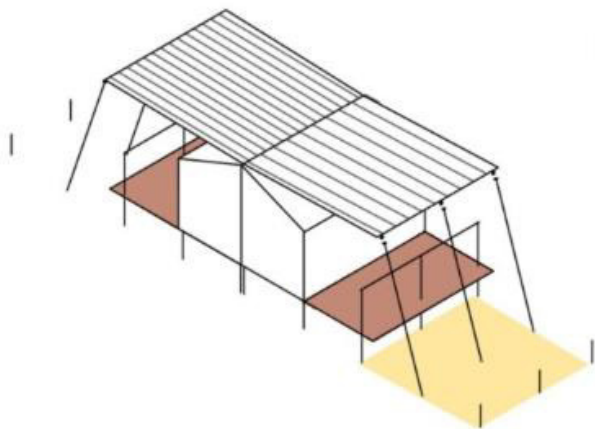


Figura 10. Cubierta Ventilizada - Zona Húmeda

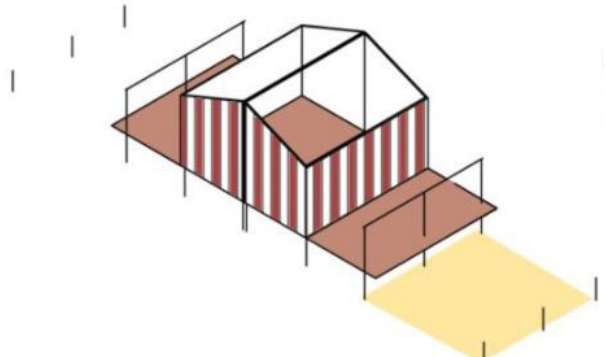


Figura 11. Cerramiento Traspirable - Zona Húmeda

3.2.5. UBICACIÓN FRÍA. (Ejemplo)

Hora local: -5:00 Belén, Boyacá

Latitud: 5.98°

Longitud: -72.87°

Altitud: 139m

Giro orientación: -147,50°

El principal objetivo es conservar el calor interno.

El modulo se compacta, la Cubierta se baja para minimizar las acciones de los vientos fríos.

Los paneles cerramientos fachada se refuerzan con aislante natural (paja), son prácticamente para facilitar la ventilación cuando suba la temperatura.

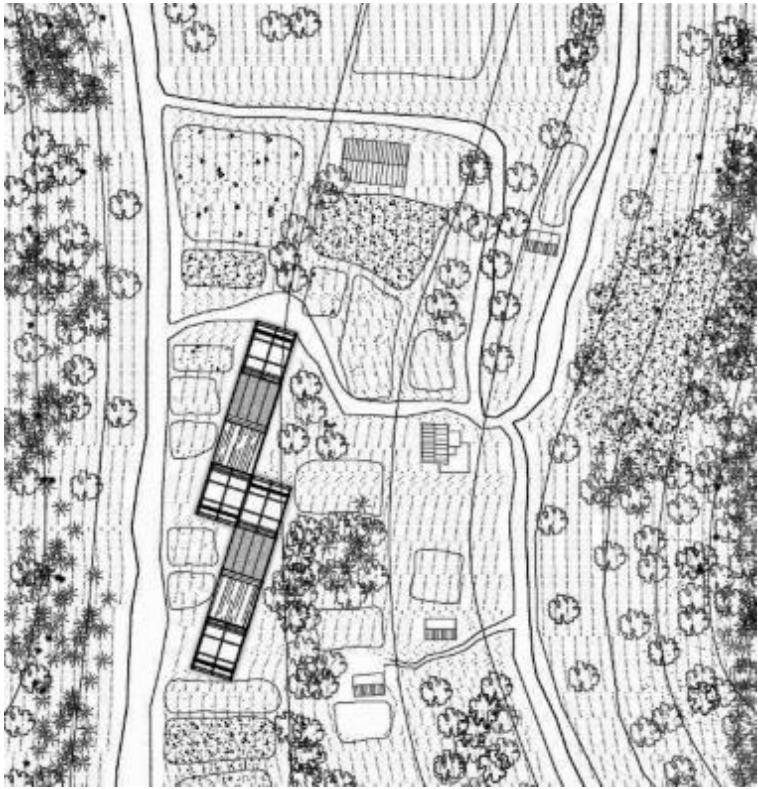


Figura 12. Orientación Optima de -147.50° - Zona Fria

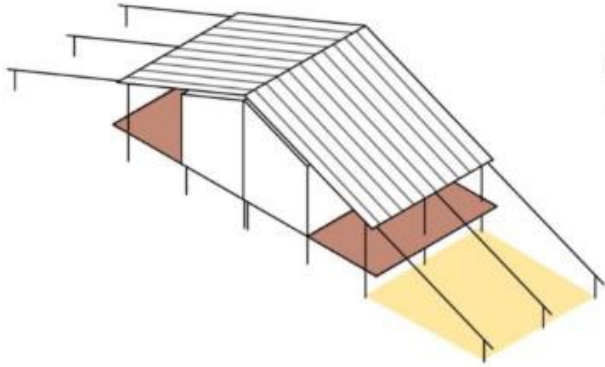


Figura 13. Cubierta Impermeable - Zona Fría

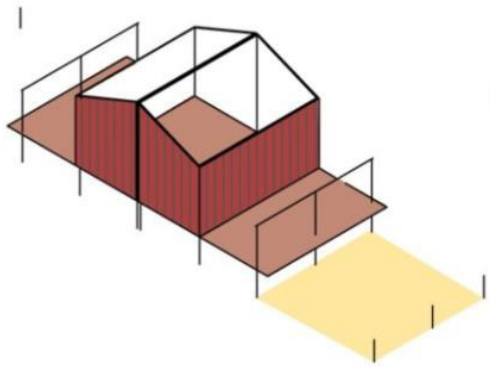


Figura 14. Cerramiento Aislante - Zona Fría

3.2.6. PLANIMETRIA Y DETALLES

Escuela m3 es un “kit” de fácil montaje formado por un módulo base de 2.5m x 2.5m que genera un módulo "semilla" de 5m x 5m, cuyo uso será, en principio, el de escuela; es móvil, por la viabilidad de su transporte; y es modificable, por la distinta posición y composición de la cubierta y de paneles de fachada, para adaptarse a los diferentes lugares en los que se implante.

El diseño del módulo sigue un sistema constructivo que bucea en la tradición colombiana de uso del bambú basada en un sencillo ensamblaje de los productos de este material.

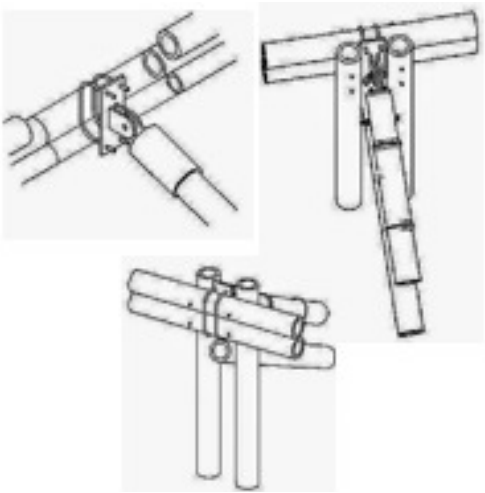


Figura 16. Detalles A

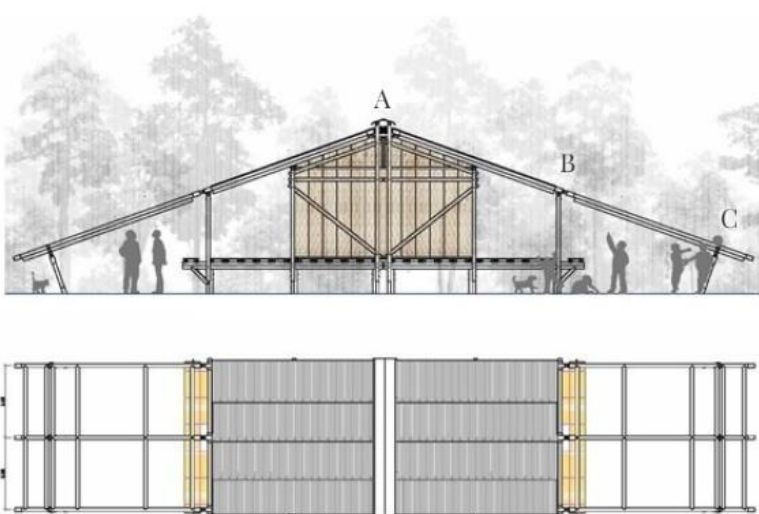


Figura 15. Elevación y Planta Arquitectónica de Planimetría

3.2.7. MOVIMIENTO DE CUBIERTA.

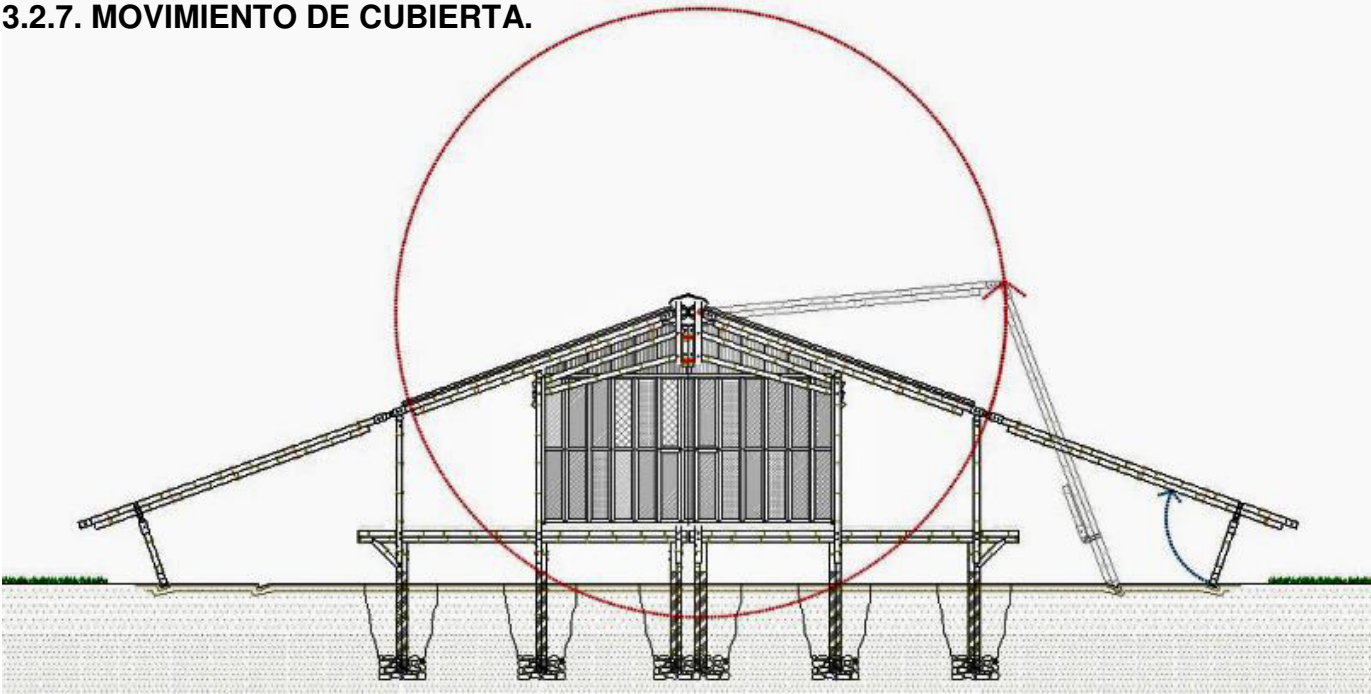


Figura 17. Movimiento de cubierta- Zona Fría

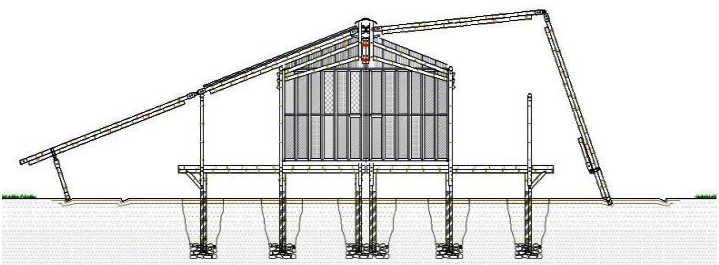


Figura 18. Movimiento de cubierta- Zona Húmeda

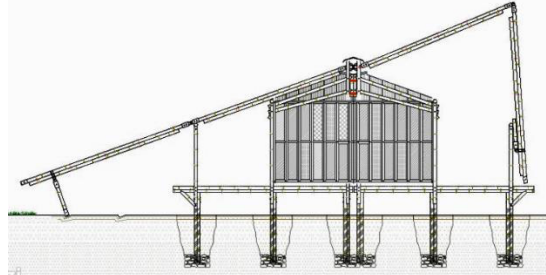


Figura 19. Movimiento de cubierta- Zona Cálida

3.2.8. COMPORTAMINETO BIOCLIMATICO.

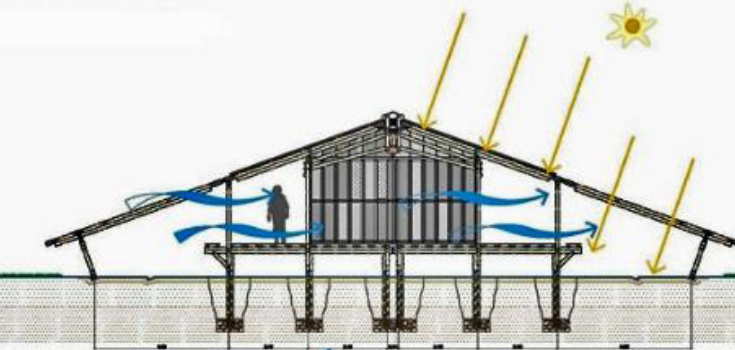


Figura 20. Elevación -Ventilación e iluminación natural

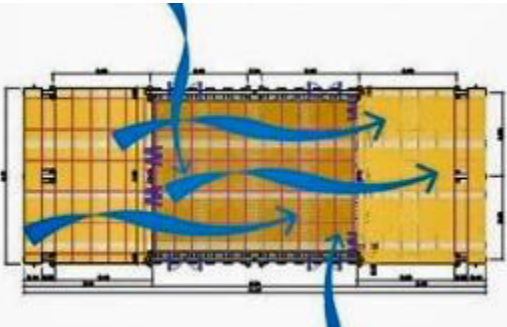


Figura 21. Planta – Ventilación Natural

3.2.9. MANUAL DE CONSTRUCCION.

El trabajo mecánico de ensamble lo puede realizar cualquier persona sin formación puesto que no requiere de más herramientas que las propias manos. Un equipo básico suministrado con el KIT y el manual de construcción.

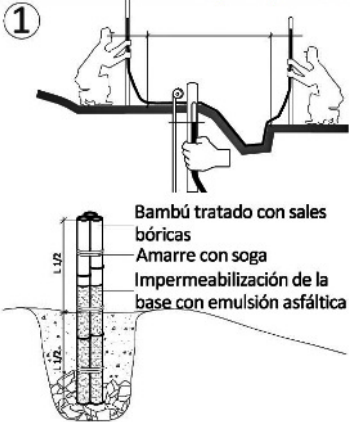


Figura 22: Nivelación de terreno se entierra el pilote maestro en el punto más alto del terreno.

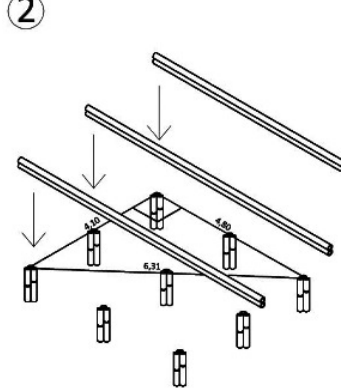


Figura 23: Realizar escuadra, enterrar los demás pilotes, armar la estructura del suelo

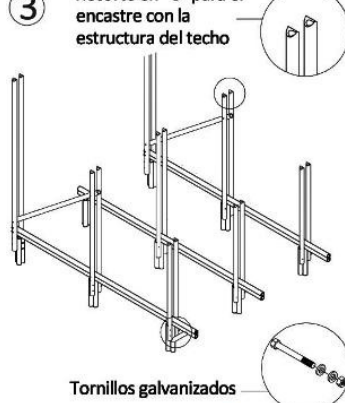


Figura 24: Montar la estructura de los pilares



Figura 25: Encastrar las estructuras del suelo y colocar el piso (placas de Bambú)

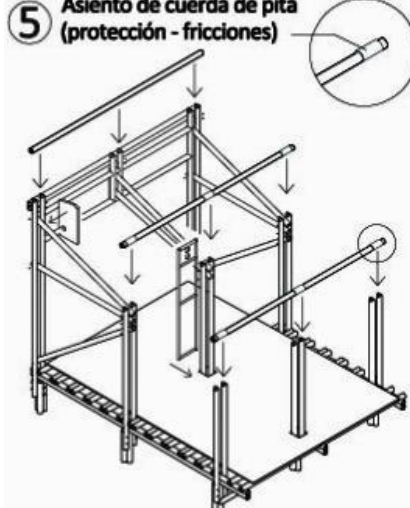


Figura 26: Montar la estructura de la cubierta

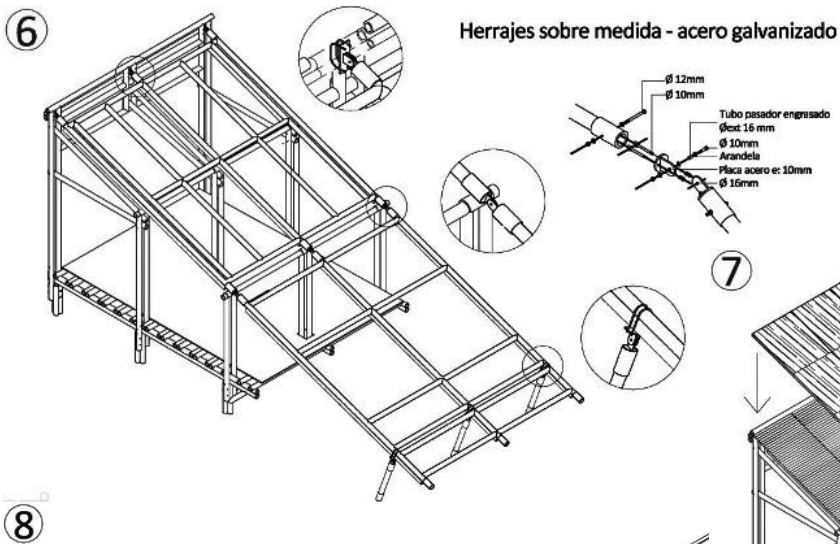
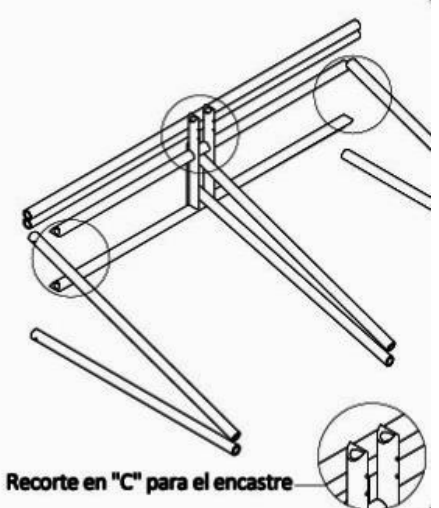


Figura 27: Montar la estructura de cubierta móvil

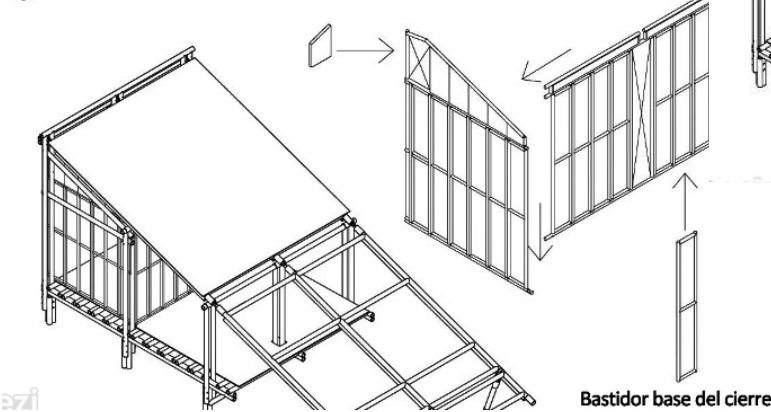


Figura 28: Cubrir la estera de bambú y los rollos de paja

Figura 29: Montar estructura de paredes

3.2.10. DESPIECE Y PRESUPUESTO

El montaje es sencillo y permite levantar la Escuela M3 rápidamente en un lugar de destino, mediante el establecimiento de una serie numerada de paquetes embalaje, de uniones y de piezas.

PRESUPUESTO

TABLA N° 26

Fuente	Piezas	Costos (M-C)
ESCUELA M3 ¹⁸	Estructura	912,000.00 \$
	Articulaciones	930,000.00 \$
	Cubierta	1.304,400.00 \$
	Remates de Cubierta	110,000.00 \$
	Suelo	656,000.00 \$
	Fachada	4,547,200.00 \$
Total pesos colombianos: 7,715,900.00\$		
Total Dólares: 3,518,04		

M-C: Moneda Colombiana

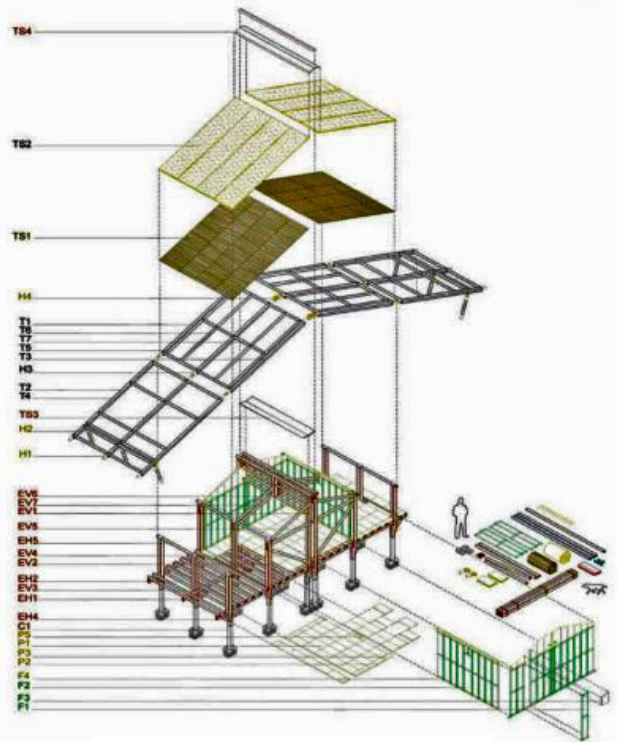


Figura 30: Vista 3D-Despiece

3.2.11. DIAGRAMA DE CRECIMIENTO.

Variando la disposición de los esqueletos del bambú de la cubierta, se puede formar líneas de estructura capaces de cubrir 10 m de longitud x5 m de ancho con un número mínimo de puntos de apoyo. Siendo una base para albergar cientos de usos comunitarios.

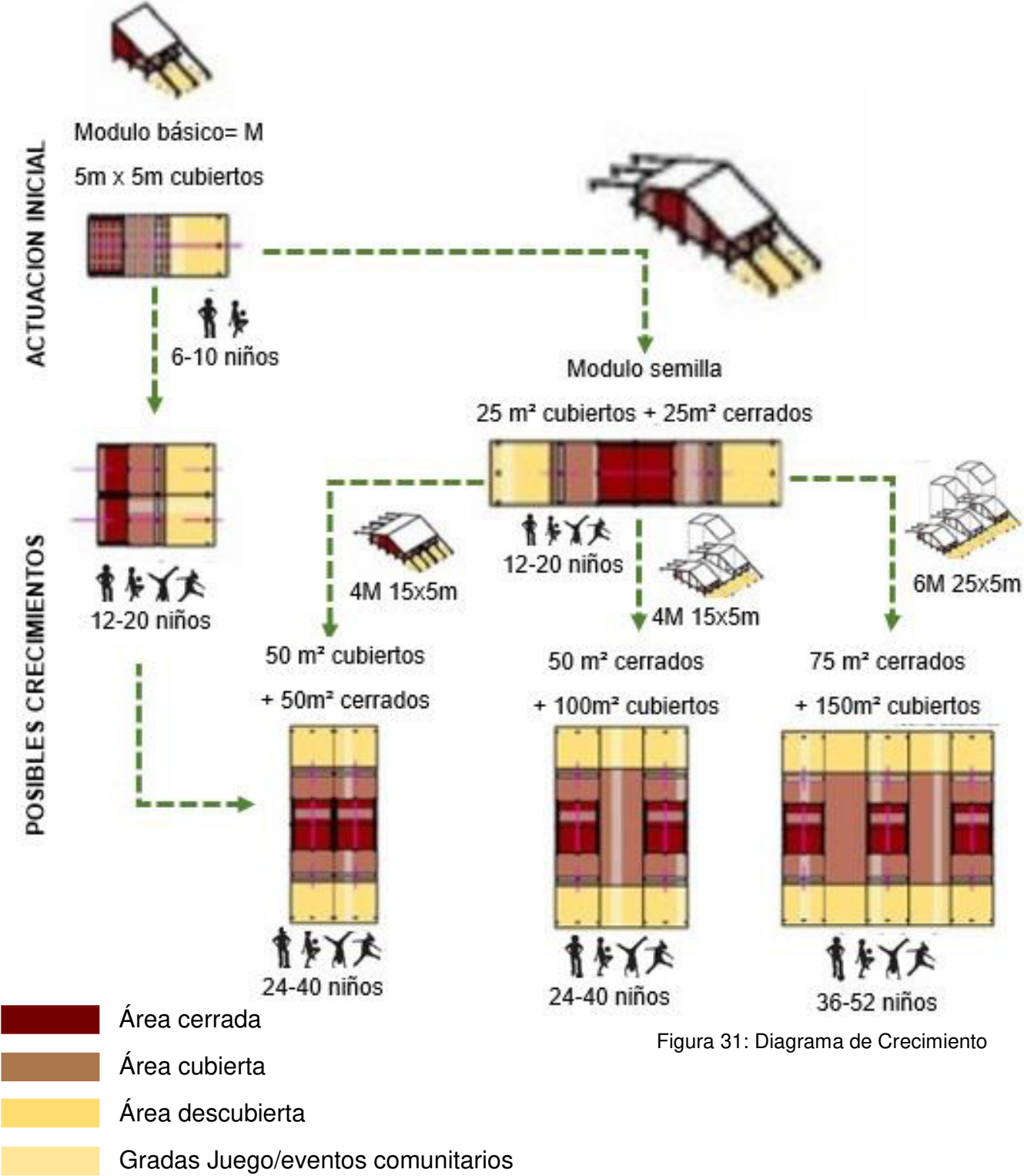


Figura 31: Diagrama de Crecimiento



Figura 32: HOMER SCIENCE & STUDENT LIFE CENTER

3.3. HOMER SCIENCE & STUDENT LIFE CENTER¹⁹

3.3.1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

Fundada en 1898 por las Hermanas del Sagrado Corazón, Sacred Heart Preparatory es una escuela secundaria co-educativa de 550 estudiantes. El histórico edificio de ladrillo rojo, construido en la fundación de la escuela.

El edificio de 44 109 pies cuadrados incorpora un inusual programa híbrido de ocho sofisticadas aulas de ciencia, un auditorio de 700 asientos, un comedor de 350 plazas con cocina comercial completa y oficinas administrativas en espacios que inspiran la investigación científica.

El proyecto prevé una certificación LEED Platinum

➤ Dueño del proyecto:

Escuelas del Sagrado Corazón.

➤ Ubicación:

150 Valparaíso Ave. Atherton California 94027, Estados Unidos

➤ Presentando Arquitecto:

Leddy Maytum Stacy Arquitectos.

➤ Fecha de Terminación del Proyecto:

Agosto de 2009.

➤ Contexto / entorno del sitio del proyecto:

Suburbano, Tierra Anteriormente Desarrollada.

➤ Tipo de proyecto:

Educación - Escuela K-12.

➤ Edificio o Proyecto Superficie bruta:

44,109 pies cuadrados.

¹⁹ THE AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS <http://www.aiaopten.org/node/114>

3.3.2. DISEÑO E IMNOVACION.

El diseño fomenta la investigación científica, vinculando el plan de estudios de la escuela a las funciones del edificio a lo largo de las estaciones-cómo respira, resiste la gravedad, conserva recursos preciosos y genera energía. Respeta el carácter único de su lugar tejiendo el nuevo edificio en la historia y la cultura del sitio. Honra la tierra preservando y restaurando paisajes nativos, fomentando la biodiversidad y creando nuevos hábitats para especies nativas que pueden ser observados por los estudiantes.

A través de una variedad de estrategias sencillas y observables, el proyecto modela la eficiencia avanzada de los recursos y la reducción de gases de efecto invernadero, reduciendo el uso de energía en un 69% del promedio nacional para las escuelas y superando la meta establecida para el Desafío 2030. El uso de agua potable se reduce en más del 50%, enseñando a los estudiantes a valorar este recurso cada vez más valioso. Finalmente, el edificio expresa la conservación avanzada de recursos a través de formas de construcción simple y compacta, sistemas estructurales eficientes, sofisticados programas de compostaje y manejo de desechos, y el uso intensivo de materiales reciclados, renovables y regionales.

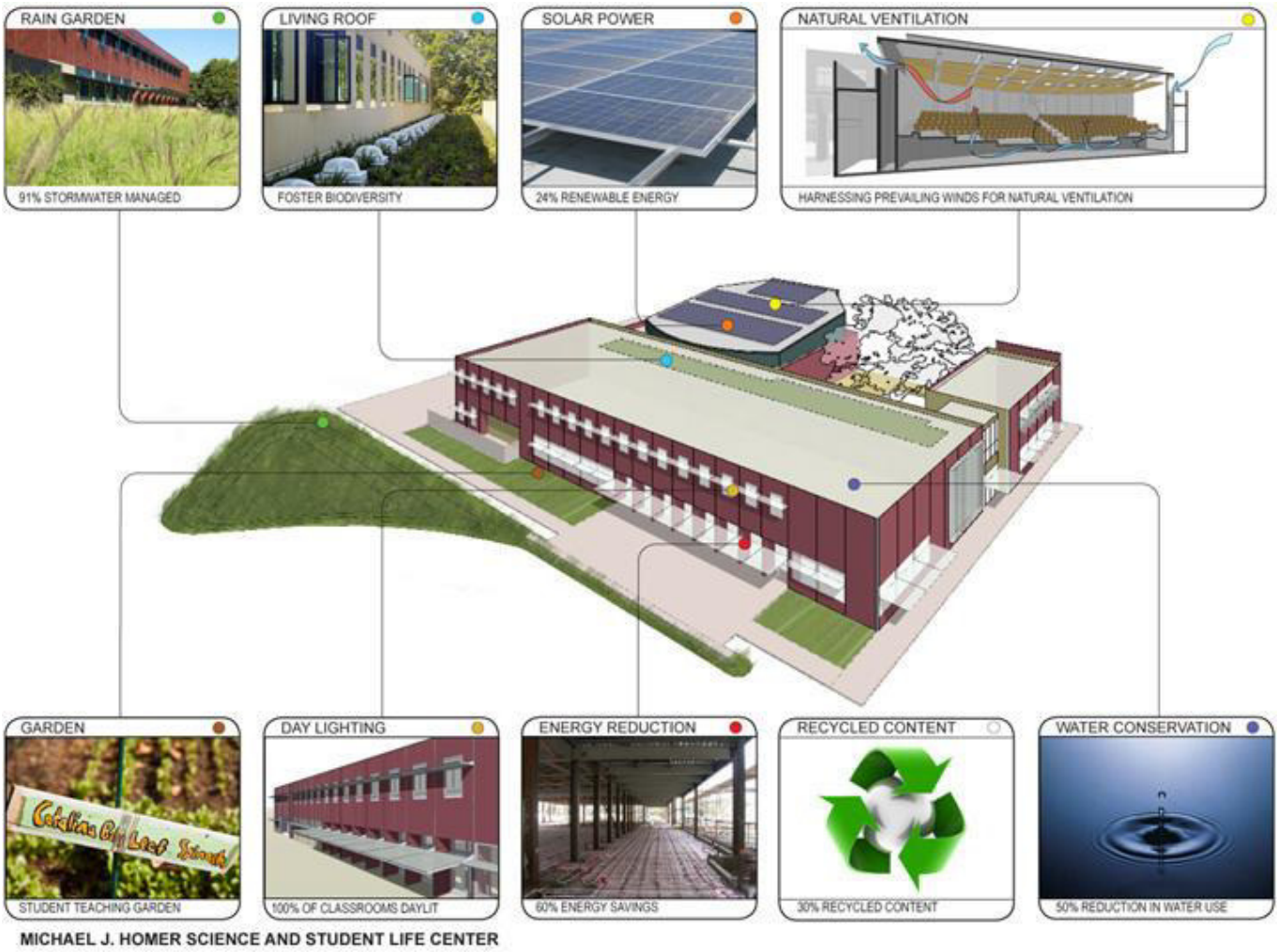


Figura 33: Este diagrama destaca las características sostenibles integradas del edificio.

3.3.3. DISEÑO REGIONAL / COMUNITARIO

El sitio se encuentra en un barrio residencial suburbano. Como resultado, el proyecto aborda temas de diseño comunitario en ambos extremos de la escala contextual: la región y el plantel escolar.

El diseño se conecta con la comunidad regional sirviendo como un modelo de arquitectura sostenible, abordando preocupaciones comunes tales como eficiencia energética avanzada, reducción de gases de efecto invernadero, conservación del agua, preservación de la biodiversidad y eficiencia de los recursos.

Dos líneas de autobuses regionales están a media milla de la escuela y una estación de trenes de cercanías se encuentra a una milla. Bicicleta conmutando se anima con la prestación de aparcamiento seguro para bicicletas, senderos para bicicletas, vestuarios y duchas en el lugar.

Porcentaje estimado de ocupantes que utilizan transporte público, ciclismo o caminar: 40%



Figura 34: muestra el contexto de la comunidad Elaborada por la autora

3.3.4. USO DEL SUELO Y ECOLOGÍA DEL SITIO

El sitio es un antiguo campo de juego de hierba rodeado de bosques de robles nativos, secoyas y otras especies de árboles maduros. El proyecto reemplaza el campo de juego, preservando y mejorando los ecosistemas nativos y los hábitats del sitio y la región.

El diseño conserva los bosques circundantes, construyendo alrededor de un roble del patrimonio para crear un nuevo patio y protegiendo otros árboles cerca. Los céspedes de césped no nativos y con uso intensivo de agua se redujeron significativamente, mientras que un área equivalente al 182% de la huella del edificio se ha restaurado utilizando plantación autóctona tolerante a la sequía.

El techo vivo sobre el Gran Salón y un jardín de lluvia de tratamiento de aguas pluviales ubicado al sur del edificio se combinan para crear 11.500 pies cuadrados de nuevo hábitat para la fauna autóctona. Ubicado justo afuera de las aulas de biología para observación directa, el techo de techo sombreado y orientado al norte reproduce un hábitat nativo de sotobosque de secoya. El jardín de la lluvia se planta con una variedad de pastos nativos de agua, creando un hábitat estacional húmedo común en todo California. Los jardines cultivados por los estudiantes reciben

compost de cocina y comedor, proporcionando productos orgánicos al comedor mientras conectan a los estudiantes con los ritmos de la tierra.

Estas y otras estrategias se combinan para llevar la experiencia del mundo natural a la vida cotidiana de estudiantes y profesores.

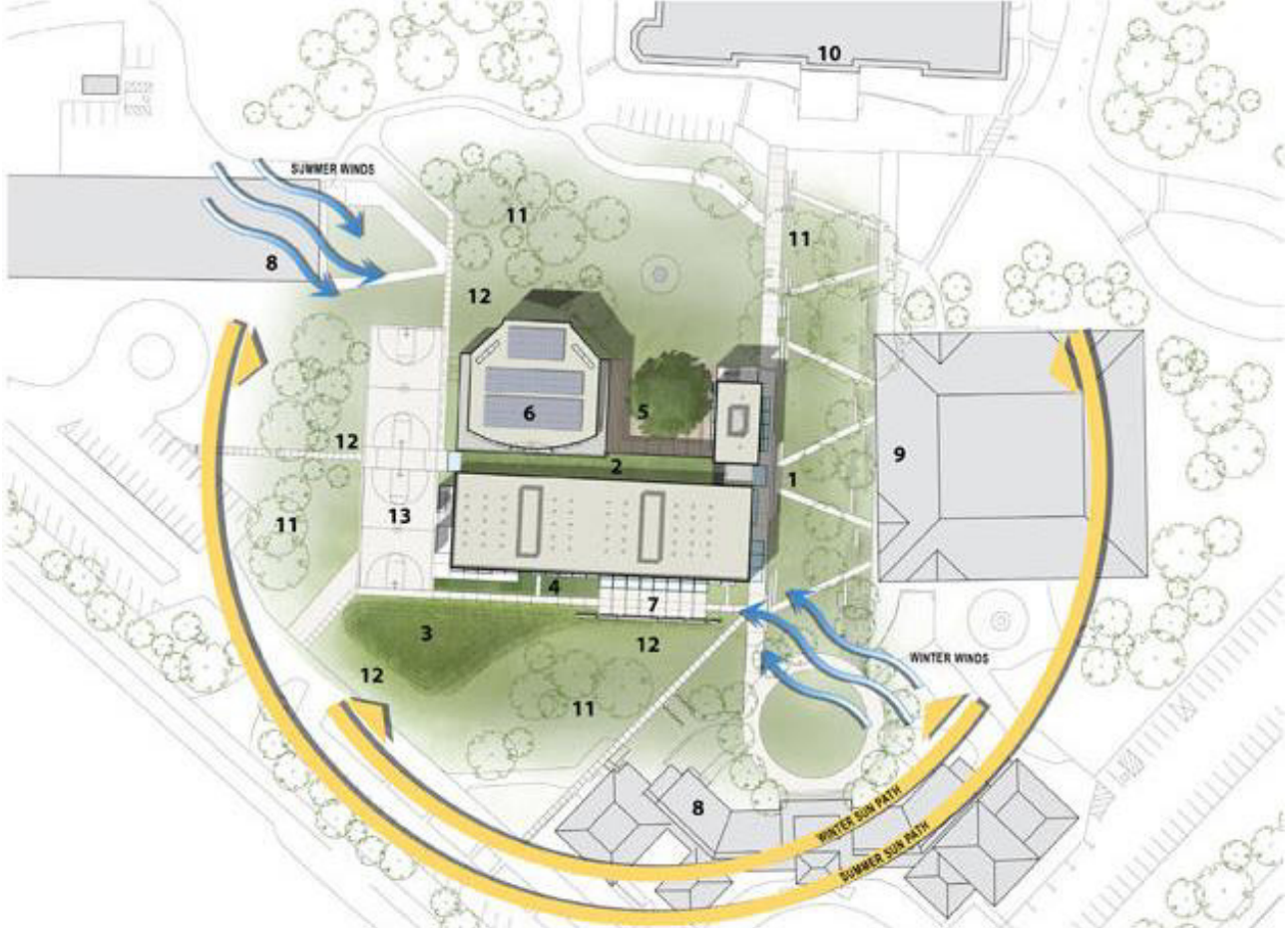


Figura 35: plan del sitio y el análisis de componentes

1. Acceso, 2. Techo vivo, 3. Jardín de lluvia, 4. Jardín de enseñanza, 5. Cancha de roble, 6. Generador fotovoltaico de 40 Kws, 7. Patio, 8. Edificio de aulas, 9. Gimnasio, 10. Edificio principal Histórico, 11. Edificios Existentes, 12. Nuevo paisajismo nativo, 13. Acceso a canchas deportivas

3.3.5. DISEÑO BIOCLIMÁTICO.

El sitio se encuentra en el cálido clima marino de la región costera del norte de California. El edificio está ubicado para optimizar los beneficios pasivos de la iluminación natural, control solar, ventilación natural y enfriamiento, y vida y aprendizaje al aire libre. La construcción de la masa deriva del clima. El edificio está organizado en un eje este-oeste, con la masa de aula de dos pisos al sur y el auditorio, cancha de roble y oficinas organizadas contra ella al norte. Esta estrategia proporciona una excelente orientación en el aula en el segundo piso, así como una

mejor iluminación natural y un continuo de espacios de reunión en el interior / exterior en el primer piso, desde el soleado patio comedor del sur hasta el sombreado norte de cancha de roble. Beneficiándose del clima suave de California, el 100% de las aulas, las oficinas y el comedor son naturalmente ventilados y enfriados. La construcción de la masa, el tejado vivo, el techado fresco y el pavimentado con albedo ayudan a reducir aún más las cargas de enfriamiento en tiempo cálido.

Las sombrillas fijas en las fachadas del sur, del este y del oeste proporcionan control del sol mientras que activan el juego de la luz a través de las superficies de la pared. Las sombrillas externas operables se proporcionan en la elevación que da hacia el oeste de la corte del roble para la protección del sol bajo occidental.

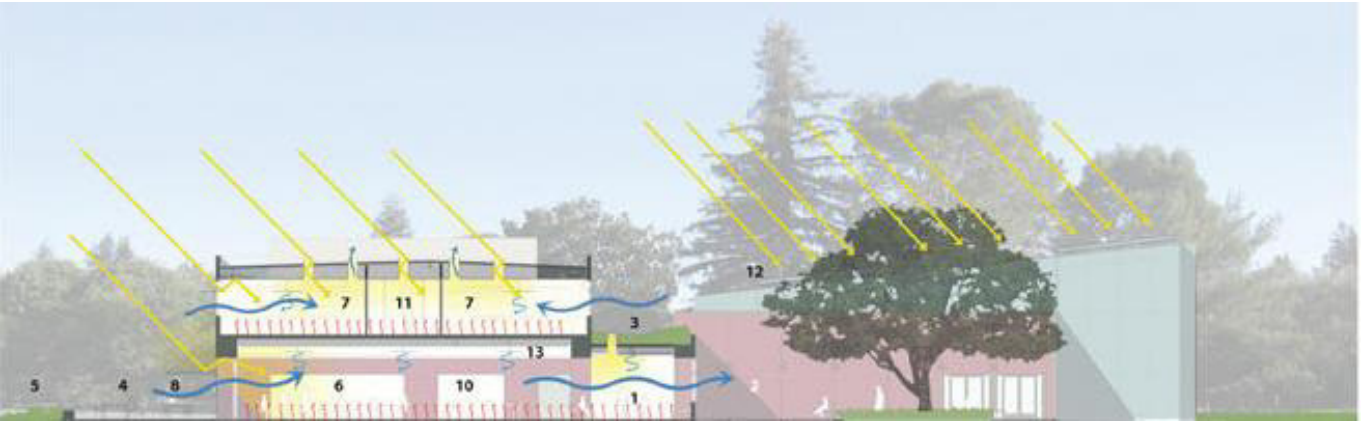


Figura 36: sección de construcción que ilustra las principales estrategias sostenibles

1. Gran salón, 2. Cancha de Roble, 3. Techo vivo, 4. Patio, 5. Jardín de lluvia, 6. Comedor de estudiantes, 7. Laboratorio de ciencia, 8. Ventilación Natural, 9. Estante liviano, 10. Calefacción, 11. Tubos solares, 12. Arreglo fotovoltaico, 13. Ventilación de techo.

3.3.6. AIRE LIGERO.

El diseño hace hincapié en soluciones sencillas que maximizan la eficiencia energética, el confort del usuario y las conexiones con la naturaleza, al tiempo que reducen el primer costo y el mantenimiento a largo plazo.

Integrando la orientación adecuada, estanterías ligeras y claraboyas tubulares, el 100% de las aulas, las oficinas y los pasillos del segundo piso emplean la iluminación natural. En general, el 55% de todos los espacios de edificios usan la luz diurna como la fuente de luz primaria. La iluminación de alta eficiencia es controlada por temporizadores, sensores de ocupación y sistemas de oscurecimiento diurno.

El 98% de los espacios regularmente ocupados tienen vistas al exterior, incluyendo una vista dramática de un robledal nativo que sirve de escenario natural detrás del escenario del auditorio. El comedor para estudiantes se abre a una soleada terraza de comedor al sur y al sombreado cancha de roble al norte, ofreciendo una variedad de espacios al aire libre para la reunión y el aprendizaje.

El edificio se orienta a los vientos predominantes, permitiendo que el 100% de las aulas, las oficinas y el comedor -y el 50% de todos los espacios interiores combinados- sean ventilados de forma natural. Una variedad de materiales asegura una calidad sana del aire interior, incluyendo pinturas sin COV, adhesivas y selladoras, aislamiento sin formaldehído y productos de madera, y pisos no tóxicos y sin vinilo.

Iluminación diurna en niveles que permiten que las luces se apaguen durante el día:

55%

Vistas al exterior:

98%



Figura 37: Este trío de fotografías muestra un aula de ciencias típica con luces apagadas, mostrando estantes livianos, iluminación solar de tubos solares y caja certificada FSC (a la izquierda); Y el Gran Salón mirando al este desde el auditorio (parte superior derecha); Y comedor patio con copas de cristal (parte inferior derecha)

3.3.7. EL CICLO DEL AGUA.

Ubicado en un clima semi-árido que experimenta sequías periódicas, el proyecto reduce el drenaje de aguas pluviales en un 91% y reduce el consumo total de agua potable en más del 50%.

Los urinarios sin agua, los inodoros de doble flujo y los otros aparatos de ahorro de agua reducen el consumo de agua en un 51% respecto de la línea de base para usos fuera de la cocina. La cocina comercial utiliza lavavajillas y grifos comerciales ahorradores de agua para reducir el uso de agua en la cocina.

Las zonas de césped reducidas, los sistemas de jardinería nativa tolerante a la sequía y los sistemas de riego por goteo reducen el uso del agua en el paisaje en un 52,5% respecto al valor inicial. El uso del agua de riego se optimizó en el diseño al acomodar las hidrozonas y la exposición al clima, y utilizando controladores de riego avanzados basados en el clima.

Un techo de 3.000 pies cuadrados de vida, pavimentación permeable y un 8.500 cu. La cuenca de retención de drenaje de tormenta se combina para reducir el caudal de aguas pluviales del proyecto en un 91%. Las aguas pluviales recogidas en la cuenca se reducen y se tratan mediante infiltración en el suelo, evaporación superficial y evapotranspiración de las plantaciones de cuencas. La cuenca de retención también está diseñada como un jardín de lluvia, con plantaciones nativas que proporcionan nuevo hábitat para la vida silvestre indígena y oportunidades educativas para los estudiantes de ciencias.



Figura 38: Esta fotografía muestra la fachada meridional con bioswale del jardín de la lluvia en primero plano

3.3.8. FLUJOS DE ENERGÍA Y FUTURO ENERGÉTICO

El proyecto cumple con los objetivos del Desafío 2030 para la reducción de carbono, utilizando un 49% menos de energía por ASHRAE 90,1 y un 69% menos de energía que un edificio escolar típico por CBECS 2003.

El envolvente de alto rendimiento del edificio integra aislamiento añadido, sombreado activo y pasivo, techo frío, acristalamiento de alto rendimiento y luz natural para reducir la necesidad de calefacción artificial, refrigeración e iluminación. Las necesidades de energía de calefacción se reducen aún más con las calderas de gas de alta eficiencia que sirven en el suelo de calefacción hidrónica y el calor de los residuos de cocina que se recupera para el agua y la calefacción. Los accesorios de agua eficiente reducen aún más los requisitos de calentamiento de agua. La iluminación de bajo consumo energético es operada por sensores de ocupación, temporizadores y sistemas de oscurecimiento diurno.

La ventilación natural aumentada por el enjuague nocturno y los ventiladores de techo proporciona refrigeración primaria a los espacios principales, excepto el auditorio y la cocina. Las unidades de evaporación con eficiencia energética pueden proporcionar refrigeración adicional a las aulas y oficinas en condiciones extremas. El auditorio está condicionado por un sistema HVAC de ventilación natural híbrida / ventilación de desplazamiento bajo el piso.

Una matriz fotovoltaica de 40 kW ubicada en el techo del auditorio proporciona el 24% de la demanda de energía del sitio del proyecto. Las etiquetas Green-E Certified Green compensan un 70% adicional. Un sofisticado sistema de monitoreo rastrea la producción fotovoltaica, el uso de energía y el uso del agua, proporcionando datos en tiempo real a los estudiantes a través de una exhibición interactiva del lobby y en línea para el estudio en el aula.

3.3.9. MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN.

Múltiples estrategias de diseño modelan el respeto por los recursos naturales.

El edificio fue diseñado en una configuración lo más compacta posible para minimizar el área acondicionada, maximizar las eficiencias del plan, la estructura y la piel y reducir el uso del material. La proporción entre la superficie neta y la superficie bruta del 82% es alta para los edificios escolares de este tipo. Las escaleras exteriores de salida reducen el área de la pared exterior y el espacio acondicionado. La masa del edificio muestra una articulación mínima, dando como resultado sistemas estructurales altamente eficientes y una superficie reducida.

Los materiales se seleccionaron para la economía, la durabilidad y la eficiencia de los recursos. Más del 30% de todos los materiales de construcción son reciclados, incluyendo alfombras, aluminio, encimeras hechas de papel reciclado, acero y 50% de contenido de cenizas volantes en el concreto de cimentación y losas de piso. El 25% de todos los materiales fueron cosechados y fabricados regionalmente para reducir la energía incorporada y la huella de carbono reduciendo la distancia de envío. El 75% de todos los productos de madera se recuperan o se certifican FSC. Los materiales rápidamente renovables incluyen pisos de bambú, bancos y paneles; Aislamiento de algodón; Suelo y base de goma; Suelos de linóleo; Y núcleos de puerta de agrifiber.

Más del 88% de los desechos del sitio y de la construcción fueron reciclados y desviados de vertederos. Las estaciones de reciclaje y compostaje a lo largo del proyecto promueven la gestión de residuos en curso.



Figura 39: detalle del auditorio muestra los paneles de bambú rápidamente renovables y las cortinas del tragaluz en la posición abierta.

3.3.10. LARGA VIDA, AJUSTE SUELTO.

El edificio de acero y hormigón fue diseñado para una vida mínima de 100 años.

Localizado en una región sísmicamente activa, el edificio fue diseñado para minimizar el daño en un evento sísmico a través del uso de formas bajas y sencillas, de baja masa de construcción y estructuras sísmicas de alta eficiencia. Los principales acabados fueron seleccionados por su durabilidad, bajo mantenimiento y resistencia al fuego. Los acabados primarios de la pared exterior son azulejos de pizarra y yeso de cemento. La superficie del suelo en espacios interiores de alto uso es de hormigón pulido. Otros acabados interiores se mantienen fácilmente con la limpieza ligera y la pintura.

El edificio fue diseñado para proporcionar flexibilidad y adaptabilidad a corto y largo plazo. A corto plazo, los espacios docentes son fácilmente adaptables a los currículos y tecnologías en evolución. En la mayor medida posible dada la naturaleza especializada del programa, los espacios se generalizaron para permitir la adaptación futura a usos alternativos imprevistos a largo plazo.

3.3.11. SABIDURÍA COLECTIVA Y BUCLES DE RETROALIMENTACIÓN.

El equipo de diseño involucró a profesores y personal en cuestiones de comodidad, operatividad y mantenimiento durante las fases de diseño. Esto ayudó a consolidar estrategias de baja energía compatibles con la escuela y sus ocupantes.

Todo el modelado de energía del edificio incorporó todos los elementos diseñados en el modelo. El modelo de confort térmico de la fase de diseño indicó que sin aire acondicionado, las temperaturas de la clase excederían un nivel de confort aceptable por menos de siete horas por año. Sin embargo, la escuela optó por un sistema de enfriamiento evaporativo de eficiencia energética para asegurar la máxima comodidad en el aula durante todo el año.

Un sofisticado sistema de monitoreo del uso de la energía y el agua identificó patrones de uso temprano que excedieron el desempeño modelado, particularmente en la cocina comercial. El monitoreo y perfeccionamiento posterior a la ocupación continúa garantizando un desempeño óptimo del edificio.

3.3.12. OTRA INFORMACION.

Sistema (s) de Calificación Resultados:

Sistema de valoración:

Calificación: US Green Building Council LEED para Escuelas 2.0 (2007)

Fecha de Valoración:

2010

Puntuación:

Platino

3.3.13. IMÁGENES ADICIONALES.



Figura 39: Este par de fotografías muestra la entrada principal y la escalera (izquierda) y la gran sala mirando hacia el oeste, mostrando la luz solar del tubo solar y los ventiladores de techo (derecha)

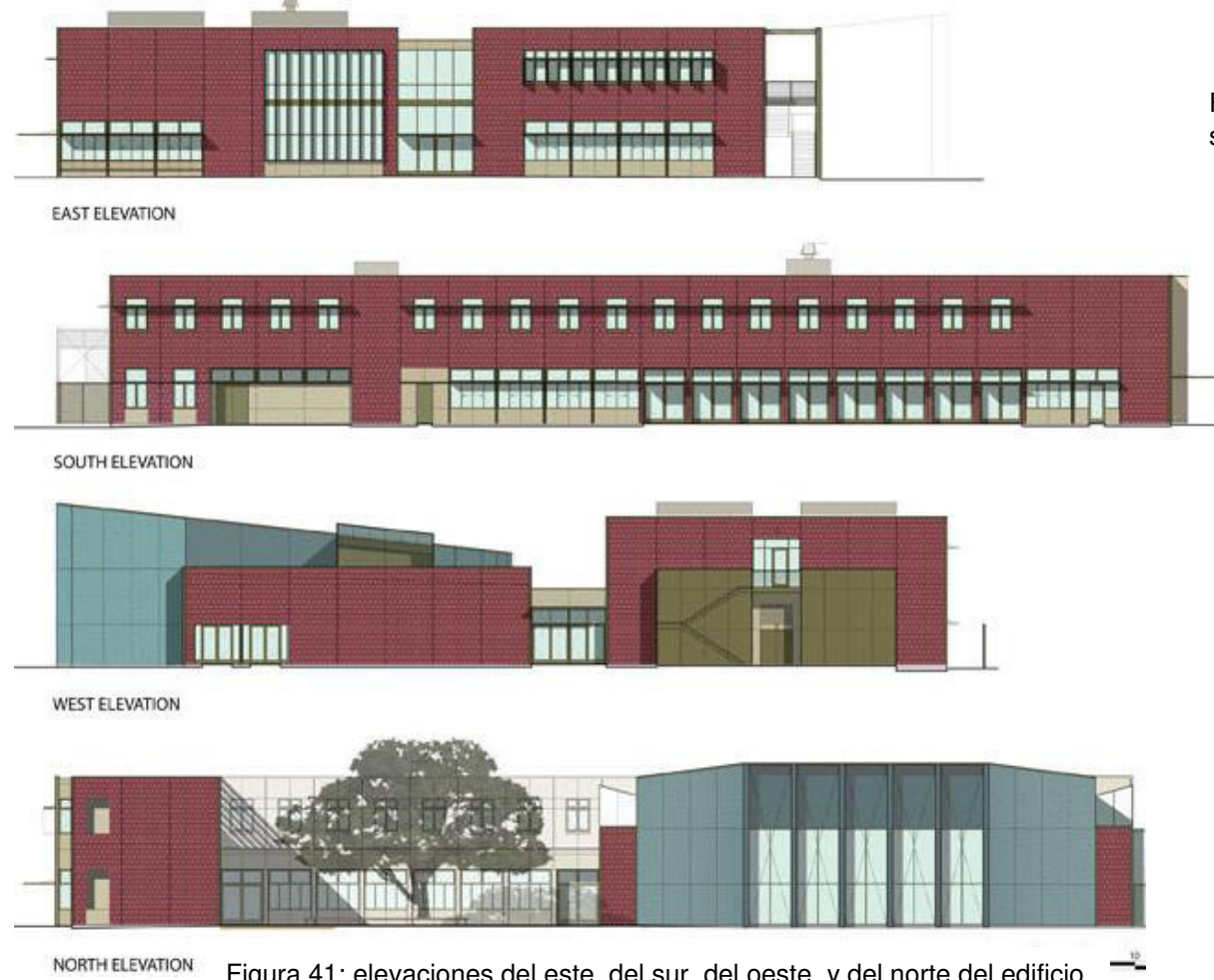


Figura 41: elevaciones del este, del sur, del oeste, y del norte del edificio



Figura 40: Esta fotografía muestra el auditorio y su vista al robledal nativo, un telón de fondo natural para conferencias, presentaciones y servicios litúrgicos

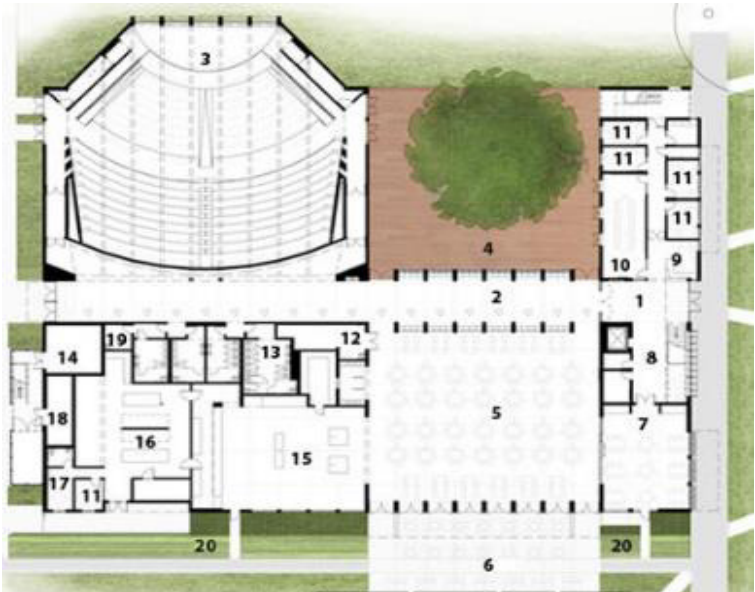


Figura 42: Esta imagen muestra la primera planta del edificio.

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Acceso Lobby | 9. Recepción |
| 2. Gran Salón | 10. Sala de Conferencias |
| 3. Asamblea | 11. Oficina |
| 4. Cancha Roble | 12: Almacenamiento |
| 5. Comedor de Estu | 13. Área de Aseo |
| 6. Patio | 14. Sala de Maquinas |
| 8. Elevador | 15. Mostrador |
| | 16. Cocina |

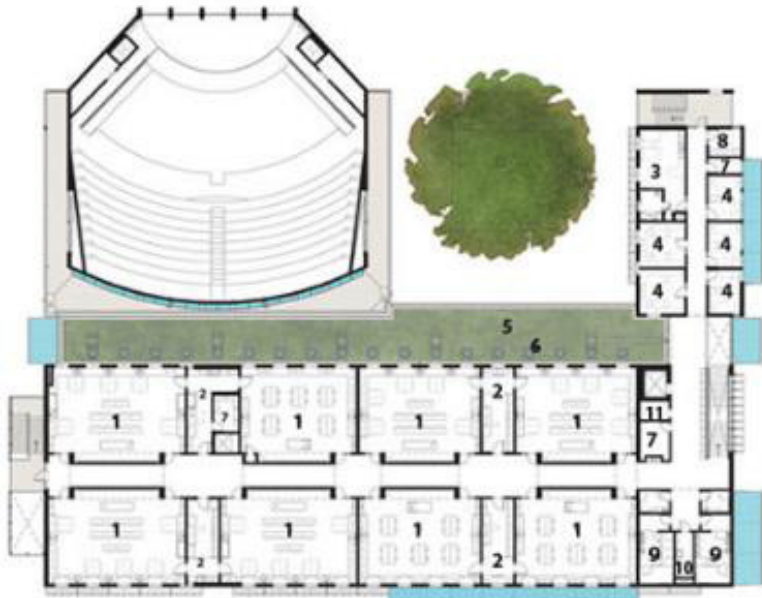


Figura 43: Esta imagen muestra la Segunda planta del edificio.

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. Aulas de Ciencias | 6. Tragaluz |
| 2. Sala de Preparación | 7. Bodega de Almacenamiento |
| 3. Enfermería | 8. Copiadora |
| 4. Oficina | 9. Área de Aseo |
| 5. Techo Vivo | 10. Closet del Conserje |
| | 11. Cuarto de Maquina |

CAPITULO 4: MARCO DE REFERENCIA DE LA ISLA DE OMETEPE.

1. MARCO TERRITORIAL DE REFERENCIA DE LA ISLA DE OMETEPE.

1.1. CONTEXTO NACIONAL, REGIONAL, DEPARTAMENTAL Y MUNICIPAL.

Nicaragua goza de una privilegiada posición en el continente americano al encontrarse en medio del Istmo Centroamericano, donde el Mar Caribe y el Océano Pacífico están separados por apenas 220 km (de la bahía Salinas a la bahía de San Juan del Norte). Limita al norte con Honduras, al Sur con Costa Rica, al Este con el Océano Atlántico y al Oeste con el Océano Pacífico. Su línea costera tiene una longitud de 352 kms en el Pacífico y de 541 kms en el Atlántico. Se divide en tres grandes zonas geográficas: la Región del Pacífico, la Región del Atlántico y la Región Central.²⁰

La Isla de Ometepe se localiza geográficamente en la Región del Pacífico, la cual ocupa la parte occidental de Nicaragua con una extensión de 18,555 km² (excluidos los Lagos Xolotlán y Cocibolca), y ocupa el 15.4% del territorio nacional. Desde el punto de vista administrativo, la Región del Pacífico está dividida en siete departamentos y sesenta y un municipios, los están agrupados en tres regiones de planificación: la Región I o Pacífico Norte (Departamentos de Chinandega y León); la Región II o Pacífico Central (Departamentos de Managua, Masaya, Granada y Carazo); la Región III o Pacífico Sur (Departamento de Rivas).

La Región del Pacífico concentra una población de 2, 778,257 habitantes, equivalente al 54% de la población total del país, según el “Resumen censal del 2005”, lo que representa el mayor índice de población a nivel nacional. La población urbana estimada es de 2, 023,082 habitantes, siendo el 72.8% del total, lo que indica que la Región del Pacífico es un territorio altamente urbanizado.²¹

La Región del Pacífico tiene un clima Tropical de Sabana (según clasificación de Köppen), con una pronunciada estación seca entre los meses de diciembre y abril y una estación lluviosa entre los meses de mayo a noviembre. La temperatura promedio es de 27°C; existen variaciones locales desde un promedio de 29.4°C en el área de Somotillo- Larreynaga, hasta 24.8°C en la Meseta de Carazo, la que se encuentra a unos 500 metros sobre el nivel del mar.

El área del Pacífico en toda su extensión se puede encontrar toda una variedad de lugares para disfrutar, desde una impresionante cadena volcánica que la atraviesa, así como pintorescos pueblos coloniales, reservas naturales, bellísimas playas y la Isla de Ometepe.

En cuanto a las vías terrestres, el istmo de Rivas es punto estratégico de comunicación terrestre. La carretera Panamericana, es la vía de comunicación terrestre que atraviesa a Nicaragua de Norte a Sur. Además de contar con el Aeropuerto Nacional e Internacional Augusto C. Sandino.

El departamento de Rivas se encuentra situado un amplio istmo que separa las aguas del Océano Pacífico con las del Lago de Nicaragua o Cocibolca en incluye a la Isla de Ometepe, tiene una extensión territorial de 2,162 Km², lo que equivale al 11.65 % de la extensión territorial a nivel regional y el 1.65% de la extensión territorial Nacional. Está ubicada entre las coordenadas 11° 26' de latitud norte y 85° 49' de longitud oeste. Cuenta con una población de 156,283 habitantes equivalente al 7.72% de la población regional y al 3.03 % de la población

Nacional, distribuidos en sus 10 municipios: Altagracia, Belén, Buenos Aires, Cárdenas, Moyogalpa, Potosí, Rivas, San Jorge, San Juan del Sur y Tola.

Características del departamento:

- Se encuentra a 57.7 msnm.
- Las temperaturas oscilan entre 26°C. y 28° C. y máximas hasta de 32° C. A lo largo del año.
- El clima del departamento de Rivas es Sabana-Subtropical.
- La actividad económica del departamento de Rivas es la agricultura y una regular ganadería
- Por su posición geográfica es puente obligatorio para el tránsito entre el norte y el sur de Centroamérica.
- Está cruzado por la carretera panamericana y posee además el puerto marino de San Juan del Sur.

La Isla de Ometepe integra dos municipios del Departamento de Rivas, (Moyogalpa y Altagracia), se localiza a una distancia de 150 km² de la capital Managua y a 40 km de Rivas su cabecera departamental, entre las coordenadas 11° grados y 23 “y 11° grados, 36” de latitud norte y entre los 85° grados 26” y 85° grados 43” de longitud oeste, lo que se corresponde a la parte sur occidental del gran Lago de Nicaragua o Cocibolca. Dista del municipio de San Jorge 12 Km. De la punta de Jesús María y de Moyogalpa a San Jorge son 17 Km.

En la isla se encuentran dos volcanes, uno de ellos activo, el Volcán Concepción, y el Volcán Maderas. Estos mismos volcanes en tiempos geológicos dieron origen a la Isla de Ometepe. Se estima una población de la Isla de 29,684 habitantes según datos del Censo 2005, lo que corresponde al 18.99 % de la población total del departamento de Rivas. Tiene una extensión de 276 km² lo que equivale al 12.76 % de la extensión total del departamento de Rivas.²²

La Isla de Ometepe está administrativamente constituida por los municipios de Moyogalpa y de Altagracia. La ciudad de Moyogalpa posee el principal puerto de ingreso de turistas y comercio a la Isla, pues diariamente atracan embarcaciones medianas y ferry desde el puerto de San Jorge que cumplen con itinerarios que inician desde tempranas horas de la mañana.

La Isla de Ometepe en el contexto de acuerdo a su función económica se comporta como una zona altamente turística y recreativa, tiene como área de influencia a los municipios de San Carlos, Granada, Juigalpa, Morritos, San Jorge y Managua.

1.2. CARACTERIZACIÓN DEL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA ISLA DE OMETEPE.

La **Isla de Ometepe** es una joya de 276 Km² situada en el Gran Lago de Nicaragua, es considerada la isla más grande del mundo en un lago de Agua Dulce. Su nombre se deriva de las palabras náhuatl “ome” significa dos y “tepetl” significa montaña o cerro, **Lugar de dos Montañas**. Ometepe ha sido el refugio y la tierra de muchas tribus que se asentaron en estas tierras dejando sus propios legados en la historia y desarrollo de la Isla.²³

Desde la llegada de los españoles a Nicaragua en 1520 a 1600 se realizaron grandes invasiones de piratas franceses e ingleses. Estos se dedicaron al saqueo de las riquezas de los pobladores indígenas que se ubicaban en las costas de la Isla de Ometepe, lo que obligó a todas estas tribus a emigrar hacia las faldas prolongadas del volcán Concepción, dando origen a los barrios de Astagalpa (Altagracia), Cotziningalpa (Moyogalpa), los cuales formaron “El Pueblo Grande de

²⁰ Geografía dinámica de Nicaragua- Jaime Incer Barquero

²¹ VII Censo de población y IV de vivienda, resumen censal 2005 INFC pag. 25

²² VII Censo de población y IV de vivienda, resumen censal 2005

²³ Caracterización del municipio de Altagracia

Ometepe”.²⁴

El 90% de la población profesa la religión católica, celebrando su fiesta patronal en honor al santo patrono San Diego de Alcalá, destacando el Baile del Zompopo danza de origen indígenas en las fechas comprendidas del 11 al 17 de noviembre de cada año.²⁵

1.2.1. **DESCUBRIMIENTO.**

Cuando Gil González llegó a San Jorge o sea las costas de Nicarao Calli; se quedó asombrado al ver el lindo paisaje que presentaba la isla con sus dos volcanes, esto ocurrió así: La Mar Dulce (Lago Cocibolca o Lago de Nicaragua) fue descubierto el 21 de enero de 1522 y el 12 de abril de 1523 en nombre de su majestad tomó posesión.

Francisco Hernández de Córdoba emprendió la exploración de La Mar Dulce y de la posible comunicación con el océano Atlántico. Este tenía por acompañantes a los capitanes, Hernando de Soto, Ruy Díaz y Sebastián de Benalcázar. Más tarde, Diego López de Salcedo comisionó a Gabriel de Rojas explorar las Islas del gran Lago de Nicaragua así que éste con Diego Machuca y Martín de Este, fueron los primeros españoles que llegaron a las islas del Lago Cocibolca (La Mar Dulce) entre ellas la Isla de Ometepe.

1.2.2. **MOYOGALPA.**

El municipio de Moyogalpa tiene una extensión de 63km2, lo que corresponde al 22.83% del área total de la isla. La Población Total, según Censo 2005, de 9,729 habitantes, lo que equivale al 32.76%. La densidad poblacional es de 160 hab/Km2. Sus límites son al Norte, Sur y Oeste: con el Gran Lago de Nicaragua (Cocibolca), al Este: con el Municipio de Altagracia.

1.2.3. **ALTAGRACIA.**

El municipio tiene una extensión de 213km2, lo que corresponde al 77.13% del área total de la isla. La Población Total, según Censo 2005, de 19,955 habitantes, 67.22%.

La densidad poblacional es de 94 hab/Km2, aproximadamente.²⁶

TABLA N° 27

CARACTERIZACION MUNICIPAL DE ALTAGRACIA.

Fuente	Altagracia	
	Caracterización Municipal de Altagracia	
BVSDE Biblioteca virtual en desarrollo sostenible y salud ambiental	Posición Geográfica	El Municipio de ALTAGRACIA se ubica entre las coordenadas 11°34' latitud norte y 85°34' longitud oeste.
	Límites	Limita al Norte, Sur y Este con el Gran Lago de Nicaragua y al Oeste con el Municipio de Moyogalpa.
	Extensión Territorial	La extensión territorial de ALTAGRACIA es de 211.21 Km2.
	Clima y Precipitación	El clima de ALTAGRACIA es semihúmedo y la distribución anual de la precipitación (Mayo a Octubre) está entre los 1,400 mm y 1,600 mm. La temperatura media anual oscila entre los 27° y 27.5° Grados Gelsius. La mayor elevación de temperatura

²⁴ Plan estratégico de turismo sostenible 2012-2017

²⁵ Memoria de gestión Altagracia 2005-2008

²⁶ Memoria de gestión del municipio de Altagracia 2005-2008 pag. 9

		se registra de Marzo a Mayo, siendo la más baja de Noviembre a Enero.
	Características Orográficas del Relieve	ALTAGRACIA es uno de los dos municipios que forma la Isla de Ometepe, está ubicada en la fisiografía de la cordillera de los Maribios, conteniendo dos grandes volcanes: El Volcán Concepción punto más alto, tiene una topografía irregular. Alcanza pendientes mayores al 50% en cotas superiores a 200 m. y cotas inferiores a este número, las pendientes se sitúan entre el 0% y 15%. En el Istmo de Istiam los terrenos son de características planas con pendientes del 0% al 4%. En el Madera el relieve es escarpado y montañoso en cotas superiores a los 200 m.
	Distancia a la Capital y a la Cabecera	La distancia a la Cabecera Departamental, Rivas, es de 40 kilómetros y a la Capital, Managua, es de 150 kilómetros.
	Altitud sobre el nivel del mar	Su altitud sobre el nivel del mar es de 70 m.s.n.m.

1.3. **CARACTERÍSTICAS FÍSICO NATURALES DE LA ISLA DE OMETEPE.**

TABLA N° 28

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURALES DE LA ISLA DE OMETEPE (MOYOGALPA Y ALTAGRACIA).

Fuente	Características Físico-Naturales de la Isla de Ometepe (Moyogalpa y Altagracia).		
Fichas municipales Altagracia y Moyogalpa	Sabana-Subtropical		
	Clima	Temperatura	Su temperatura promedio oscila entre los 28 y 32 grados centígrados
		Precipitación Pluvial	En las faldas de los volcanes las precipitaciones anuales son de entre 1200-1600 mm y en los conos volcánicos van de 1600-2000 mm.
	Relieve	Topografía	Contiene pendientes que van de menores a 2 % hasta el 75 % en el punto más alto de los volcanes, conteniendo zonas de derrame de lavas.
		Morfología	La Isla de Ometepe se divide en 4 zonas de acuerdo a sus características geomorfológicas y altitud, se distribuyen de la siguiente manera: ➤ 0-50 Zona de protección Hídrica ➤ 50-200 Zona baja o Costera ➤ 200-400 Zonas intermedias. ➤ 400 a más Áreas de Conservación (conos volcánicos).
		Altitud	Pose alturas promedio entre 0 a 1700 MSNM debido a que en ella se encuentran los volcanes Maderas y Concepción.
	Geología	Tipo de suelos	En la isla de Ometepe podemos encontrar dos tipos de suelo:

		<ul style="list-style-type: none">➤ Holoceno: es una división de la escala temporal geológica, es la última de actual época geológica del periodo cuaternario.➤ Holoceno pleistoceno: es la sexta época de la era cenozoica y a más antigua de las dos que componen el periodo cuaternario.
	Hidrología	<ul style="list-style-type: none">➤ Subcuenca Isla Ometepe: la cual cubre el 99% de la Isla.➤ Subcuenca Isla Zapatera ubicada en la parte sur de la comarca San José del Sur.➤ Río Istiam, Río Balguez.➤ Laguna Istiam, Laguna de Maderas.
	Amenazas Naturales	Se presenta una fuerte amenaza volcánica en el 95 % de la Isla de Ometepe, debido a la presencia de dos volcanes actualmente activos, el 5% de ella presenta una amenaza moderada distribuida en la parte nor-oeste del municipio de Moyogalpa y la parte sur del municipio de Altagracia.

1.4 ORGANIZACIÓN POBLACIONAL, Y ADMINISTRATIVA DE LA ISLA DE OMETEPE.

1.4.1. ORGANIZACIÓN POBLACIONAL.

La población de la **Isla de Ometepe** según VIII censo de población y IV de vivienda del año 2005, era de 29, 684 habitantes, de los cuales 19,955 habitantes corresponden al municipio de Altagracia, distribuidas en su única área urbana con el mismo nombre y sus 20 comarcas. 9,729 habitantes corresponden al municipio de Moyogalpa distribuidos en su única área urbana del mismo nombre y sus 8 comarcas.

1.4.2. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE LA ISLA DE OMETEPE.

La Isla de Ometepe se encuentra ubicada en el departamento de Rivas.

Los límites de la Isla de Ometepe son: Al Norte, Al Sur, Al Este y Al Oeste: con el Gran Lago de Nicaragua (Cocibolca).

La Isla de Ometepe administrativamente se encuentra dividida en dos municipios los cuales son: Moyogalpa y Altagracia.

El municipio de Altagracia cuenta con un área urbana, la cual contiene solamente un barrio del mismo nombre.

TABLA N° 29

DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DEL ÁREA URBANA PARA EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	División Administrativa del área urbana para el municipio de Altagracia.	
	Barrio.	Población.

Altagracia en cifras	Barrio Altagracia	4,081 hab.
----------------------	-------------------	------------

El área rural del municipio de Altagracia está compuesta de 20 comarcas. ²⁷

TABLA N° 30

DIVISIÓN ADMINISTRATIVA DEL ÁREA RURAL PARA EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	División Administrativa del área rural para el Municipio de Altagracia.		
Altagracia en cifras	Comarca	Poblados	Población
	1. San Marcos	San Marcos	761 hab.
		El Hatillo	642 hab.
	2. San José del Norte	San José del Norte	371 hab.
	3. San José del Sur	San José del Sur	1,270 hab.
	4. Pull.	Pull.	1,480 hab.
	5. San Miguel	San Miguel	328hab.
		Puerto García	185 hab.
	6. Taquizapa.	Taquizapa.	277 hab.
	7. Silvestre	Silvestre	289 hab.
	8. Urbiate	Urbiate	2,037 hab.
	9. Sintiope	Sintiope	706 hab.
	10. Tilgue	Tilgue	732 hab.
	11. Las Pilas	Las Pilas	814 hab.
	12. Los Ramos	Los Ramos	688 hab.
		Santa Teresa	293 hab.
	13. Madroñal	Santa Cruz	460 hab.
	14. Balguez	Balguez	1,431 hab.
	15. Corozal	Corozal	635 hab.
	16. Las Palmas	Las Palmas	765 hab.
	17. Cuchillas	Cuchillas	157 hab.
		El Madroñal	636 hab.
	18. Mérida	El Peru	402 hab.
		Mérida	1,287 hab.
	19. Tichana	San Ramón	468 hab.
		Tichana	427 hab.
	20. San Pedro	San Pedro	878 hab.

1.5. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DE LA ISLA DE OMETEPE.

Las principales actividades Económicas en la Isla de Ometepe son: la Agrícola y Pecuaria, siendo los rubros más fuertes el cultivo del plátano, sandía, arroz, frijoles, ajonjolí, maíz y frutas. Cuyos principales destinos de venta son Managua, Granada, Rivas y San Carlos.

Otra actividad económica es la Ganadería con práctica tradicional y semitecnificada,

²⁷ Información retomada del VII censo de población y vivienda 2005 (Altagracia) pag. 16

desarrollando la producción para el consumo de carnes y leche local y exportación fuera del municipio. La actividad por excelencia es la Agropecuaria le siguen en importancia Servicios, Restaurantes, y Hoteles ocupa el segundo lugar. El sector turismo, pesca y transporte se puede considerar que va desarrollándose con buenas perspectivas a una buena base económica del municipio.²⁸

1.6. EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA DE LA ISLA DE OMETEPE.

Los beneficios de la infraestructura básica están limitados a las áreas urbanizadas y periféricas de los mayores centros de población de la isla. La población urbana no está totalmente atendida, siendo el servicio existente deficiente en algunos lugares.

TABLA N° 31
EQUIPAMIENTO DE ALTAGRACIA.

Fuentes	Equipamiento de la Isla de Ometepe.	
	Clasificación	Características
La información presentada fue retomada de: 1. ficha municipal de Altagracia 1995 2. VIII censo de población y vivienda 2005 3. BVSDE Biblioteca virtual en desarrollo sostenible y salud ambiental 2005	Educación ²⁹	Existen 30 centros educativos y 6 centros comunales 2 urbanos y 34 rural.
	Salud ³⁰	ALTAGRACIA dispone de un centro de salud con 4 camas ubicadas en el casco urbano, cinco puestos de salud en las comunidades rurales de Tichana, Mérida, Bague, La Palma y Urbaite. Además Existen además 22 casas bases de salud. El centro de salud de ALTAGRACIA además de atender a la población urbana da cobertura a la población sub-urbana del Pull, las sabanas y las comunidades rurales de San Miguel, Taguizapa y San Silvestre, Calaiza y el estrecho. Las 4 camas que posee son principalmente para atención de Partos. En casos graves se trasladan a los pacientes al Hospital de Moyogalpa, el puesto de salud Tichana sirve a 4 comunidades Mérida, Bague, La Palma y Urbaite.
	Cultura y Deporte	Cuenta con una biblioteca, 7 campos deportivos y un museo en Altagracia
	Recreación	Cuenta con parques, plazas y canchas deportivas en el área urbana de Altagracia, y con centros recreativos
	Mercado	Solo cuenta con mercados improvisados.
	Basurero	En la Isla de Ometepe se presta el servicio de recolección de basura y esta cuenta con dos basureros legales, uno ubicado en las afueras de San Juan del Norte Altagracia y otro ubicado en las afueras del casco urbano del Municipio de Moyogalpa.
	Cementerio	Cuenta con 7 cementerios de los cuales 1 se encuentra ubicado en el área urbana de Altagracia y 6 en el área rural de la misma, en comarcas como Mérida, la Palma, Madroñal, Urbaite, San Marcos, Baguez.

²⁸ Información retomada de Ficha municipal de Altagracia. Elaborada por la Alcaldía de Altagracia.
²⁹ Información Retomada de MINED y Alcaldía de Altagracia.
³⁰ Ficha municipal de Altagracia Pagina 9 y BVSDE

	Agua Potable ³¹	Nivel Isla: El déficit de agua potable para la isla de Ometepe de acuerdo a la cantidad de viviendas que poseen este servicio es el siguiente: A nivel Isla Ometepe: 32.53 % (2,154 viviendas); Urbano: 10.76 % (713 viviendas); Rural: 21.76 % (1,441 viviendas); 6,621 totales de viviendas. Solamente las viviendas urbanas disponen del sistema de agua potable. Altagracia: Los poblados del Municipio se abastecen de cinco pozos de ENACAL, atendiéndose solamente a un 19.2% de las viviendas existentes. Alrededor del Cerro Maderas hay 6 mini acueductos que abastecen a casi todas estas localidades. Otra parte de la población cubre esta necesidad a través de puestos de agua, vertientes de agua y el lago. Actualmente está en proceso de gestión un proyecto de perforación de pozo e instalación de redes de agua a comunidades afectadas con el racionamiento, las comunidades afectadas fueron: Las Pilas, Urbaite, Los Ramos y Santa Teresa
	Drenaje Sanitario	Este servicio es inexistente en la ciudad, por lo que algunas viviendas poseen pozos de adsorción y letrinas, la mayoría arroja las aguas servidas a la calle. El alto nivel de letrificación de la ciudad es un factor determinante en la contaminación de las aguas subterráneas, que representan la fuente de abastecimiento de agua potable.
	Drenaje Pluvial	No existe un sistema de drenaje pluvial en los municipios de la Isla de Ometepe, solamente las cabeceras municipales tienen cunetas en algunas calles.
	Energía Eléctrica ³²	El sistema cuenta con un total de 6 máquinas, de las cuales 2 están en servicios, una de emergencia y el resto en mal estado. En déficit de energía eléctrica para la isla de Ometepe de acuerdo a la cantidad de viviendas que poseen este servicio es el siguiente: A nivel municipal: 23.33 % (1,545 viviendas) Urbano: 1.99 % (132 viviendas) Rural: 21.34 % (1,413 viviendas) Nota: 6,621 totales de viviendas.
	Rastro	Se encuentra ubicado en el casco urbano del Municipio de Altagracia, tiene capacidad para 8 usuarios. El rastro posee Pila Séptica para las aguas residuales, como proyecto esta adecuar un corral para mejorar el servicio.
	Telecomunicación y correo	Está conectado a la Red Nacional e Internacional de Comunicaciones, este servicio es brindado en las cabeceras municipales, además cuenta con el servicio de telefonía móvil para toda la isla.

1.7. VIALIDAD Y TRASPORTE DE LA ISLA DE OMETEPE.

³¹ VII censo de población y vivienda 2005 Altagracia, pag 22
³² VII censo de población y vivienda 2005 Altagracia, pag 22

TABLA N° 32

VIALIDAD Y TRASPORTE DE LA ISLA DE OMETEPE.

Fuente	Vialidad Y Transporte De La Isla De Ometepe	
	Clasificación.	Características.
BVSDE Biblioteca virtual en desarrollo sostenible y salud ambiental	Vialidad.	El sistema de comunicación interna está conformado por la red vial terrestre y el sistema lacustre. Para desembarcar en la isla se disponen de dos puertos principales: en Moyogalpa (vínculo directo con San Jorge) y en Altagracia (vínculo directo con Granada-San Carlos) La red vial principal de Ometepe es conocida como El Ocho y pasa por las poblaciones importantes. Su longitud se estima de 85 km. La carretera entre Moyogalpa y Altagracia es de camino de todo tiempo y tiene una longitud de 23 km.
	Transporte.	El transporte en Ometepe se clasifica en dos modalidades: el lacustre y el terrestre. El transporte lacustre se realiza a través de los puertos en Granada y San Jorge, la vía lacustre más frecuentada es la de San Jorge-Ometepe y viceversa. El sistema de transporte lacustre está dirigido por la empresa Nacional de Puertos (ENAP)
	Transporte Intra-Municipal	Se cuenta con una red de unidades privadas que brindan servicio a toda la población, cubriendo las rutas ALTAGRACIA - Moyogalpa, ALTAGRACIA - San Marcos y ALTAGRACIA - Cerró Maderas, existe un total de 10 buses que recorren el municipio todos los días, proporcionando transporte cada hora.

1.8. VIVIENDA.

Según censo 2005, el inventario habitacional de la Isla de Ometepe es de aproximadamente de 6,629 viviendas de todo Tipo, de las cuales 1,619 pertenecen al área urbana y 5,010 al área rural. De acuerdo a registros de los municipios existen 4.47 habitantes por vivienda.

Las viviendas inadecuadas comprenden el 22.23 % del total de viviendas en la Isla, el 18.87 % de estas están ubicadas en la zona rural de la Isla.

2. DIAGNOSTICO MUNICIPAL.

2.1. ASPECTOS FISICO – NATURALES.

2.1.1. CLIMATOLOGÍA

2.1.1.1. Precipitación:

Las zonas climáticas son muy importantes porque establecen las diferentes variantes del clima de la región y determinan, en función de sus características, el grado de adaptabilidad de las plantas nativas, en los meses de noviembre a Mayo se experimenta un período seco (canícula). El período lluvioso en la zona se extiende desde Mayo a Octubre. Las a características climáticas

de Altagracia son igual en toda la Isla de Ometepe, y además son similares a las de la zona del departamento de Rivas, basadas en la elevación, precipitación, temperatura y humedad, es de Trópico seco, semi húmedo. De acuerdo a las características del ecosistema (Zonas ecológica) es de Sabana Tropical.³³

La Isla de Ometepe se divide en dos zonas según la precipitación anual las cuales son:

Zona Baja: Esta zona inicia desde la costa del lago de Nicaragua o Cocibolca hasta la parte media de los conos volcánicos del Concepción y Maderas. Posee un régimen de precipitación que va desde los 1200 - 1600 mm anual. En ella se encuentran todas las comarcas que comprenden Altagracia (San Marcos, San José de Norte, San José del Sur, Pull, San Miguel, Tequizapa, Silvestre, Urbaite, Sintiope, Tilgue, Las Pilas, Los Ramos, Madroñal, Baluez, El Corozal, Las Palmas, Cuchillas, Mérida, Tichana y San Pedro).

Zona Media: Corresponde de la zona media de los conos de los volcanes Concepción y Maderas a la cúspide de los mismo con una precipitación que oscila entre los 1600 -2000 mm anual.

2.1.1.2.- Temperatura:

La Isla de Ometepe se divide según régimen climático en tres zonas que son:

Zona Cálida: La temperatura oscila desde los 27 °C a más, siendo esta la temperatura predominante en los municipios de Altagracia.

Zona Media: La temperatura oscila entre los 24 a 20°C desde las faldas de los volcanes Concepción y Maderas hasta la zona media de los mismos.

Zona Fresca: Las temperatura a es menor a 20°C, ubicada desde la zona media de los conos volcánicos del Concepción y Maderas hasta la cúspide de los mismos. Siendo esta la parte más alta de La Isla de Ometepe.

El mínimo de temperatura se registra en enero con 26.1°C, y el máximo en mayo con28.9°C. Para julio, se observa un descenso similar a la registrada en enero, 26.9°C.

La humedad relativa anual en la Isla de Ometepe es del 77 % promedio y alcanza un 85 % en los meses de lluvia. Los vientos soplan generalmente de este a noroeste con velocidad de 16 Km. /h.³⁴

2.1.2. GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE:

2.1.2.1. Configuración y Características Geológicas de la Isla de Ometepe.

La geología trata de la historia y evolución de las actividades de la tierra. La composición, disposición y origen de los Materiales que forman la corteza terrestre, así como los problemas que se han dado para obtener su actual estructura.³⁵ Es muy importante que sea desde este aspecto donde se conozca por qué la Isla de Ometepe tiene la forma y estructura presente. Porque existe dentro de sus volcanes una determinada actividad volcánica tal o cual material rocoso, una inmensa variedad de paisajes y formas, la riqueza características en sus suelos.

³³ Caracterización municipal del municipio de Altagracia 2009

³⁴ Caracterización municipal del municipio de Altagracia 2009 e INETER

³⁵ <http://www.definicionabc.comgeneral/geologicio.php>

Generalidades.

Las características de las formaciones geológicas y los principales rasgos litológicos que la *Isla de Ometepe* presenta, están asociados a procesos geológicos iniciados en la era Paleozoica (hace millones de años) hasta culminar con la intensa actividad volcánica de la Era Cuaternaria (hace casi un millón de años) durante el periodo Pleistoceno.

Durante esta última se da lugar a la formación geológica Volcánica del Cuaternario, en la que se desarrollaron las formaciones geomorfológicas de la Franja Pacífica. En la cual se formaron los aparatos volcánicos que dieron lugar a la sub-provincia Cordillera de los Maribios, comprendiendo un total de 27 volcanes; entre los que se encuentran El Concepción y El Maderas, activo y con actividad fumarólica actualmente el primero e inactivo el último.³⁶

Volcánicos de Cuaternario.

Esta unidad se caracteriza por la presencia de depósitos piroclásticos y lava indiferenciados, cuyos basamentos lo forman materiales piroclásticos del grupo las sierras. Este tipo de material se localiza cubriendo prácticamente el Volcán Maderas, iniciándose en la parte oeste, a partir de la cota topográfica de los 100 msnm. Así como en los alrededores del cráter del Concepción superando la cota de los 200 m en su extremo oeste y la cota 300 en su extremo este.

Deposito sedimentarios.

Se presenta de más en esta misma unidad los depósitos sedimentarios del Holceno o periodo reciente el que se encuentra constituido por depósitos fluviales y pluviales.

Los depósitos sedimentarios se encuentran distribuidos por toda el área del Concepción hasta donde se inician los depósitos piroclásticos del Volcán Maderas es decir hasta la cota de los 100 m en su extremo sur.

Este tipo de depósitos volcánicos dado su gran variabilidad litológica, han desarrollado suelos desde resientes a inmaduros tales como los 6molisoles, Vertisoles, Entisoles e Inceptisoles.³⁷

Depósitos piroclásticos.

Los depósitos piroclásticos se encuentran distribuidos prácticamente en el municipio de Altagracia, a excepción de una pequeña área que va de la cota 200 a la 400 sobre el Volcán Concepción en su parte oeste, por donde pasa el límite municipal de la Isla de Ometepe.³⁸

1.2.1.2. Zonificación Geológica de la Isla de Ometepe.

La Isla de Ometepe geológicamente se divide, según el origen de los suelos, el tipo de rocas y de acuerdo a las eras geológicas en dos zonas que son el Holoceno y el Holoceno Pleistoceno

Holoceno: una división de la escala temporal geológica, es la última y actual época geológica del período Cuaternario. Comprende los últimos 11 784 años, desde el fin de la última glaciación. Es un período interglaciario en el que la temperatura se hizo más suave y la capa de hielo se derritió, lo que provocó un ascenso en el nivel del mar. Esto hizo que Indonesia,

Japón y Taiwán se separaran de Asia; Gran Bretaña, de la Europa Occidental y Nueva Guinea y Tasmania, de Australia. Además, produjo la formación del estrecho de Bering.³⁹

Holoceno pleistoceno, se le conoce como el periodo final de la Era de Hielo, y el surgimiento de las civilizaciones actuales. Se estima que esta formación geológica data de 2,500 millones de años y su fase final inicia hace 12 mil años. Se considera periodo de las migraciones humanas hacia lo que es hoy América a nivel continental y del proceso del poblamiento del territorio centroamericano. Todas las comarcas corresponden a esta zona geológica.⁴⁰

Dada la dinámica volcánica en Nicaragua este Complejo Volcánico es de reciente formación. El sistema de asentamiento en el aspecto geológico está asentado sobre suelo sedimentado de antiguas erupciones volcánicas, esto quiere decir que aunque haya una ventaja de ser suelos de origen volcánico, hay otra desventaja de ser suelos de sedimento es decir, son suelos inestables.

2.1.2.3. Topografía y Relieve.

Según las características del relieve, la Isla de Ometepe presentan una topografía irregular. Las van aumentando del 2% en las costas del lago de Nicaragua o Cocibolca, alcanzando pendientes Mayores hasta el 50% de la parte media de los conos volcánicos, teniendo pendientes máximas del 50% al 75% en la cúspide de los volcanes Concepción y Maderas.

La Isla de Ometepe es de origen volcánico, formando parte de la unidad fisiográfica de la cordillera de los Maribios, alberga dos grandes volcanes, El Concepción y el Maderas con 1,600m y 1,400m de altura respectivamente.

El Volcán Concepción es el punto más alto de la isla, presenta una topografía irregular alcanzando pendientes mayores de 50% en cotas superiores a los 200 m y en cotas inferiores a este número las pendientes se sitúan entre menores del 2% y 15%. En el Maderas el relieve es escarpado en cotas superiores a los 200 m. con pendientes desde 15% hasta el 75% a medida que asciende.⁴¹

La altitud en la Isla de Ometepe va en ascendencia en dirección de los conos volcánicos, que van de 50m.s.n.m. con un orden de cotas que va de 100 en 100 alcanzando altitudes máximas de 1600 msnm (volcán Concepción) el sistema de asentamiento se encuentra ubicado entre los 50 msnm a los 200msnm a excepción de la comarca Las Cuchillas ubicado a 400msnm

2.1.2.4. Zonificación Geomorfológica.

La Isla de Ometepe de acuerdo a sus características del Relieve y altitud podemos elaborar una Zonificación Geomorfológica constituida por tres zonas las cuales son: Zona de Semi-plana, Zona Semi-escarpada y Zonas Escarpadas.

➤ Zonas semi-Planas: Esta Zona está Localizada entre las cotas 50 – 200 que va desde la costa de lago de Nicaragua o Cocibolca abarcando todo el sistema de centros poblado de la Isla de Ometepe a excepción de la comarca las cuchillas que pertenece al municipio de Altagracia.

³⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/holoceno>.

⁴⁰ Wikipedia mayo 2014.

⁴¹ caracterización del municipio de Altagracia.

³⁶ Estudio de ordenamiento territorial de Ometepe 1994.

³⁷ Estudio de ordenamiento territorial de Ometepe 1994.

³⁸ Estudio de ordenamiento territorial de Ometepe 1994, capítulo 1 medio físico.

- Zonas Semi- Escarpada: Estas zona están localizado ente las cotas 200 - 400 en las faldas de los conos de los volcanes Concepción y Maderas hasta la parte media de los mismos, en esta zona también se localiza la comarca de las Cuchillas.
- Zona Escarpada: Se localizan entre las cotas 400 -1300 en el volcán Maderas y 400-1600 en el volcán Concepción.

2.1.2.5. Pendientes y Características.

La pendiente se relaciona con la morfología y dinámica de todas las formas del relieve; prácticamente todas ellas tienen un umbral límite que las clasifica o jerarquiza de acuerdo a su geometría; es decir, la pendiente constituye un factor que favorece la delimitación de los procesos y los tipos de formas que se encuentran en el terreno.

El elemento natural que condiciona a *la isla de Ometepe*, es la presencia de los volcanes maderas y Concepción. La formación de los cono volcánicos generan siete rangos de pendientes que van desde las casi planas del 2% hasta pendientes muy pronunciadas del 75%.

Los rangos predominantes en pendientes en Altagracia las pendientes: son del 2-4% y el 4-8%, conteniendo en su gran mayoría zonas de derrame de lava por la presencia del volcán actualmente activo Concepción, cabe señalar que el municipio de Altagracia por poseer los dos conos volcánicos contiene las pendientes más altas que alcanzan el 75%.

TABLA N° 33

RANGOS DE PENDIENTES A NIVEL DEL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	Rangos De Pendientes A Nivel Del Municipio De Altagracia			
Rivas Ometepe MAGFOR INETER	MUNICIPIO.	PEDIENTES DEL MUNICIPIO.	PENDIENTES PREDOMINANTES	OBSERVACIONES.
	Altagracia.	<2%, 2-4%,4-8%,8-15%, 15-30%, 30-50% y 50%-75%	Derrame de lava.	De plano a suavemente ondulado.
			2 a 4%	
			4 a 8%	

Según el documento elaborado por MAGFOR e INETER Nicaragua. Uso potencial de la tierra, se puede zonificar la Isla de Ometepe, de acuerdo a los rango de pendientes, siendo de la siguiente manera: el rango de pendiente menores 15% relieves planos a suavemente ondulados; 15-30% relieves fuertemente ondulados; las pendientes 30-50%, relieves muy accidentados y las pendientes de 50-75% relieves muy escarpados

2.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS.

2.1.3.1. Clasificación de suelos.

Los suelos de la Isla de Ometepe, deben su origen y clasificación a la influencia combinada del clima, relieve, roca madre, vegetación, organismos vivos y el tiempo. Según MAGFOR 2005, se identifican los siguientes ordenes de suelos: Entisoles, Inceptisoles, Molisoles, y Alfisoles.

TABLA N° 34:

TAXONOMÍA DE LOS SUELOS A NIVEL DEL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	Taxonomía De Los Suelos A Nivel Del Municipio De Altagracia				
Rivas Ometepe MAGFOR/INETER	No	Municipio.	Taxonomía.	Area (km2)	%
	1	Altagracia.	Mollisol	72.69	34%
	2	Altagracia.	Inceptisol	55.54	26%
	3	Altagracia.	Entisol	47.09	22%
	4	Altagracia.	Alfisol	38.56	18%

Las características sobresalientes de los órdenes de suelos son de Altagracia los Molisoles son los predominantes con 72.69 km2 equivalente al 34 % del municipio.

2.1.3.1.2. Descripción de los Órdenes de suelos.

➤ Entisoles:

Los Entisoles son suelos recientes que se dan en planicies de inundación u otros depósitos recientes. En general muestran estratificación pero escasa horizontación .Por estar formados en sedimentos recientes, los Entisoles muestran la estratificación original del sedimento. Los estratos pueden ser lo suficientemente gruesos para ser vistos en el campo, o con microscopio si son finos.

Estos suelos no son recomendables para ningún tipo de cultivo agrícola, el uso adecuado para estas tierras es Forestal o vegetación natural, variedades de pastos adaptables a las condiciones y conservación de la flora y la fauna.

➤ Inceptisoles:

Los Inceptisoles son aquellos suelos que están empezando a mostrar el desarrollo de los horizontes puesto que los suelos son bastante jóvenes todavía en evolución. Es por ello, que en este orden aparecerán suelos con uno o más horizontes de diagnóstico cuya génesis sea de rápida formación, con procesos de translocación de materiales o meteorización extrema.

Incluye una amplia variedad de suelos. En algunas zonas los Inceptisoles son suelos con un mínimo desarrollo del perfil (aunque eso sí, más desarrollados que los Entisoles), mientras que en otras son suelos con horizontes de diagnóstico que no cumplen los requisitos exigidos para otros órdenes de suelos.

Estos suelos son aptos para un gran número de cultivos como algodón, ajonjolí, cacao, maní, maíz, hortalizas, banano, plátano, piña, café, cítricos. En algunos casos por riesgo o susceptibilidad de los suelos a la erosión hídrica y/o eólica se recomiendan para bosques o reforestación en su defecto y en otros casos debido a deficiencias del drenaje interno de los suelos, presencia de tabla de agua alta, inundaciones frecuentes y prolongadas, fertilidad del suelo muy baja o relieve con pendientes del terreno muy pronunciadas es recomendado para protección de la flora y la fauna. Aptos para cultivos anuales y semiperennes, perennes y bosque, en tierras con pendientes <15%, en pendiente de hasta 30% para silvopastura, agroforestería y

bosques, en pendiente de hasta 50% agroforestería y bosque, en pendientes >50% para bosque de protección y conservación ⁴²

➤ **Mollisoles:**

Los Mollisoles son generalmente suelos minerales típicos de las estepas que tienen un horizonte superficial muy oscuro, coloreado y rico en bases. Casi todos estos suelos tienen un epipedión mólico y muchos también poseen un horizonte de diagnóstico subsuperficial argílico, nátrico o cálcico. Algunos pocos pueden presentar un horizonte de diagnóstico álbico, petrocálcico o duripan.

La vegetación típica de los Mollisoles es de pradera y se desarrollan en una gran variedad de climas cuyos regímenes de humedad van desde el acuic al xeric, mientras que los regímenes de temperatura del suelo van desde el cryico al hipertérmico. Normalmente la precipitación de las zonas donde hay Mollisoles oscila entre los 200 y los 800 mm anuales.

De acuerdo a las características edafológicas y climáticas estos suelos están aptos para cultivos como algodón, ajonjolí, maní, maíz, sorgo, arroz, caña de azúcar, hortalizas, cucurbitáceas, etc., frutales, cítricos, pastos y bosques de explotación, estos cultivos son adecuados para pendientes con rangos de 0–15% tomando en cuenta las debidas medidas de conservación y manejo. Los suelos con rangos de pendientes de 15–30% son apropiados para cultivos como pastos, piña, algunos frutales, cítricos, silvopasturas, agroforestería y bosque de explotación. Los suelos con rangos de pendientes de 30–50% son para bosques de explotación y para agroforestería. Los suelos con pendientes >50% son apropiados únicamente para bosque de protección y conservación de la flora y fauna.

➤ **Alfisol:**

Los Alfisoles son suelos profundos, bien estructurados; poseen un horizonte sub superficial con abundante arcilla aluvial. En numerosos lugares estos suelos tienen uso agrícola. ⁴³

Son suelos minerales maduros, bien desarrollados. Con un horizonte superficial de color claro (epipedón ócrico) o de color oscuro (epipedón úmbrico) y un subsuelo de acumulación de arcilla iluvial (horizonte argílico), de espesor variable; de muy profundos a pocos profundo (60 a > 120 cm). En relieve de plano a muy escarpado, con una fertilidad de baja a media; desarrollados a partir de rocas ácidas, básicas, metamórficas, materiales indiferenciados y estratos sedimentarios de lutitas.

Estos suelos están aptos para cultivos como maíz, sorgo, ajonjolí, caña de azúcar, yuca, arroz, plátano, piña, etc., en pendientes con rangos de 0–15% tomando en cuenta las debidas medidas de conservación y manejo; algunas áreas con problemas de drenaje interno del suelo (imperfecto y pobre) son aptos para pastos. Los suelos con rangos de pendientes de 15–30% son apropiados para cultivos como pastos, piña, algunos frutales, silvopasturas, agroforestería, con prácticas de conservación de; bosques de producción, protección y conservación, con sus debidos planes de manejo. Los suelos con rangos de pendientes de 30–50% son aptos para agroforestería, con sus prácticas de conservación; bosque de explotación, bosque de protección y bosque de

conservación y los suelos con pendientes >50% son aptos únicamente para bosques de protección y conservación, en todos los casos con sus respectivos planes de manejo forestal. ⁴⁴

2.1.3.1.4. Textura de los Suelos.

La textura de los suelos es una de las variables más importantes, ya que a través de su conocimiento se puede obtener información de otras variables, tales como: estimación de la capacidad productiva, comportamiento mecánico, capacidad de retención de agua, capacidad portante, entre otras.

La Isla de Ometepe, presenta ocho tipos de texturas destacándose en orden de predominancia los franco-arcillosos, arcillosos-pesados, los arcillosos, arenoso, arenoso franco, franco limoso, y franco arenoso.

➤ **Suelo arenosos:**

Son los que poseen una gran cantidad de arena, presenta un color amarillento claro, sus granos son ásperos al tacto, es suelto y que realmente al apretarlo con las manos difícilmente se aguantará la "pelota" y si la lavamos con agua se deshará. Estos suelos no retienen el agua, sino que filtran con mucha facilidad hacia las capas más profundas de la tierra, por tal razón, la mayoría de las plantas que se cultivan en ella se secan, es decir son suelos no aptos para el cultivo de plantas.

➤ **Suelo arcilloso:**

Son los suelos que poseen gran cantidad de arcilla, son moldeables al tacto, sus granos son muy finos y presentan un color rojizo oscuro. Muy compacto, y si lo comprimimos con las manos nos quedará una pelota que poniéndola en agua que difícilmente se deshará. Los suelos arcillosos suelen tener un mal drenaje, es decir, se encharcan, incluso durante días, si te pasas con el riego o llueve mucho. Aunque no todos los suelos arcillosos drenan mal. Este es un gran problema, sobre todo en las zonas bajas, que es donde se acumula más agua. La mayoría de las plantas se pudren en estas condiciones

➤ **Los Suelos Franco-Arcilloso:**

Es un suelo de textura fina que usualmente se quiebra en terrones duros cuando éstos están secos. El suelo en estado húmedo al oprimirse entre el pulgar y el resto de los dedos formará una cinta que se quebrará fácilmente al sostener su propio peso. El suelo húmedo es plástico y formará un molde que soportará bastante al manipuleo. Cuando se amasa en la mano no se destruye fácilmente sino que tiende a formar una masa compacta.

➤ **Los suelos arcillosos- pesados:**

Es una Textura arcillosa cuando el contenido en arcilla es superior al 25%. Las partículas de arcilla son visibles sólo al microscopio, y al mojarlas forman una masa viscosa que puede moldearse. Se trata de los suelos menos porosos, pues pueden contener gránulos de tamaño inferior incluso a los 0,002 mm. Esto significa una capacidad impermeable o de retención del agua muy alta, provocando encharcamientos. Los suelos arcillosos son muy pesados, se

⁴² Breve descripción taxonómica de los suelos de Nic, a nivel de orden, segunda versión agosto 2003

⁴³ Universidad politécnica de valencia suelo Alfisol.

⁴⁴ Unidad de estudio estratégico, dirección general de ordenamiento territorial. INETER

agrietan y compactan cuan se secan; en términos de aprovechamiento agrícola, y salvo excepciones, forma suelo poco deseables que necesitan acondicionamiento previo. Estos Suelos se corrigen añadiendo arena y tierra virgen de bosque; si la Textura es demasiado arcillosa puede ser necesario en ocasiones un sistema de drenaje suplementario.

➤ Franco limoso:

Es un suelo q posee una cantidad moderada de partículas finas de arena, solo una cantidad reducida de arcilla y más de la mitad de las partículas pertenecen al tamaño denominado limo.

➤ Franco Arenoso:

Es un suelo que posee bastante arena pero que cuenta también con limo y arcilla, lo cual otorga algo más de coherencia a las partículas. Los gramos de arena pueden ser vistos a ojo descubierto y sentido al tacto con facilidad

TABLA N° 35

TEXTURA DE SUELOS DE LA ISLA DE OMETEPE.

Fuente	Textura de suelos de la Isla de Ometepe			
	Municipio	Tipo	Área (km2)	%
Rivas Ometepe MAGFOR INETER	Altagracia	Franco arcilloso	86.19	40.46
		Residuo de material volcánico	47.99	22.53
		Arcilloso	26.99	12.67
		Franco arenoso	23.66	11.10
		Arenoso franco	23.20	10.89
		Arcilloso pesado.	2.61	1.22
	Textura predominante en la Isla de Ometepe	Franco, arenoso franco, limoso.	2.36	1.10
		Franco arcilloso	86.6	31.37

2.1.3.1.5. Capacidad de los Suelos.

Son grupos de subclases o unidades que presentan el mismo grado relativo de riesgo o limitaciones. Las limitaciones del suelo en cuanto al uso aumentan progresivamente desde Clase I a la VIII. La Isla de Ometepe tiene como característica de suelos con poca y hasta muy limitados pos la presencia de los conos volcánicos y las extensiones de las áreas de lava volcánicas. A continuación se describen las clases de suelos presentes en los municipios.

Clase I: Los suelos de esta clase tienen muy pocas limitaciones que restringen su uso. Apropriados para cultivar sin métodos especiales. Son suelos casi llanos y sus problemas de erosión son muy pequeños. Son suelos profundos generalmente bien drenados y fáciles de trabajar, tienen una buena capacidad de retención de agua; están bien provistos de nutrientes y responden a la fertilización. No están sujetos a daños por inundaciones, con clima favorable para el crecimiento de muchos cultivos agronómicos comunes, productivos y adecuados para el

cultivo intensivo. En caso de drenaje artificia, este debe operarse sin necesidad de métodos especiales. Estos suelos se localizan en las comarcas de Urbaite, Tilgue y Las Pilas.

Clase II: Los suelos de esta clase tienen algunas limitaciones que reducen los cultivos posibles de implantar o requieren moderadas prácticas de conservación. Son apropiados para el cultivo con métodos sencillos en forma permanente. Pueden ser usados para cultivos agrícolas, pastos, pastoreo intensivo y extensivo, producción forestal, conservación, etc.

Clase IV: Los suelos que comprende esta clase por lo general son tierras marginales para una agricultura anual e intensiva debido a mayores restricciones o limitaciones de uso. Requieren prácticas de manejo y conservación de suelos más cuidadosos e intensivos para lograr producciones moderadas a óptimas en forma continua. La topografía se presenta en tierras con pendientes inclinadas y complejas de moderada o baja fertilidad natural, de buen drenaje, de textura franco arcillosa a arcillosa; en la mayoría de los casos son moderadamente profundos. Localizado en las comarcas El Corozal, La Palma y en menor extensión de las comarcas Balguez, Las Cuchillas, San Pedro, Tichana, Medida.

Clase V: los suelos de esta clase no son apropiados para cultivos, pero son adecuados sin limitaciones de carácter especial para vegetación permanente, como praderas y masas arbóreas. No tienen problemas de erosión, pero tienen otras restricciones que no resulta práctico eliminar y que limitan su aptitud para pastos, masas arbóreas o mantenimiento de la vida silvestre. Se localiza únicamente en la comarca Mérida.

Clase VI: son adecuados para soportar una vegetación permanente, pudiéndose dedicar a pastos o bosques con restricciones moderadas. No son adecuadas para cultivo y las limitaciones severas que poseen restringen su uso a pastoreo, masas forestales y mantenimiento de la vida silvestre. Estos suelos se localizan en las comarcas Tichana, Las Cuchillas, Mérida y San Pedro.

Clase VIII: Áreas improductivas en usos agropecuarios. Pueden usarse en recreación (playas), para construcciones (canteras), o reserva.

TABLA N° 36

CAPACIDAD DE SUELOS.

Fuente	Capacidad de suelos			
	Municipio	Clase	Área (km2)	%
Rivas Ometepe MAGFOR INETER	Altagracia	Clase I	10.23	5.03
		Clase II	60.15	29.57
		Clase IV	32.33	15.89
		Clase V	7.25	3.56
		Clase VI	28.52	14.02
		Clase VIII	64.84	31.88
	Predominante en Isla de Ometepe	Clase II	121.15	43.89

2.1.3.2. Uso Actual de la Tierra.

El uso predominante de la tierra para La Isla de Ometepe es el tacotal con un área de 72.18 km² equivalente al 26.15% del área total, le sigue el uso pastos con malezas con 45.67 km² equivalente al 16.72% de la superficie territorial. Otros usos son cultivos anuales con 18.95km² lo que equivale el 6.85% del total, %. Los bosques se caracterizan por ser del tipo: latifoliado abierto con el 14.89% del total de la superficie terrestre de la isla, este se encuentra ubicado alrededor de los conos volcanicos del Concepcion y el Maderas, y latifoliado cerrado representan el 8.18% del área total, predominando en el cono volcánico del Maderas y abarcando una mínima parte del cono volcánico del Concepción.

TABLA N° 37

USO ACTUAL DE LA TIERRA A NIVEL DEL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	Uso Actual De La Tierra A Nivel Del Municipio De Altagracia			
	No.	Uso actual de la Tierra.	Área (km2)	%
	01	Tacotal	59.96	28.15
	02	Bosque Latifoliado Abierto	37.53	17.61
	03	Pastos con Malezas	27.94	13.11
	04	Bosque Latifoliado Cerrado	22.58	10.60
	05	Cultivos Anuales	17.088	8.02
	06	Musáceas	12	6.00
	07	Pastos con Arboles	7.55	3.54
	08	Agua	6.981	3.27
	09	Pastos Manejados	6.92	3.24
	10	Suelos con Vegetación	6.31	2.96
	11	Área Humanizada	3.69	2.00
	12	Café con Sombra	1.63	0.76
	13	Vegetación Herbácea	0.99	0.46
	14	Tierra Sujeta a Inundaciones	0.44	0.20
	15	Vegetación Arbustiva	0.07	0.032
		Total	211.223	100

2.1.3.3. Uso Potencial del Suelo.

Uso Potencial es una representación de las condiciones ambientales (en especial de las condiciones del suelo), consideradas como factores limitantes del uso agrícola, pecuario, forestal, de conservación y urbano, a que puede destinarse un determinado espacio geográfico.

Es decir, describe el conjunto de condiciones ambientales a las que el hombre tiene que enfrentarse al transformarlas o adaptándose a ellas- para aprovechar mejor el suelo y sus recursos en el desarrollo de la agricultura, ganadería, silvicultura y desarrollo urbano, así como para el establecimiento de áreas de conservación de recursos naturales.

La Isla de Ometepe, posee como uso potencial las siguientes actividades productivas: Agricultura con manejo agroforestal, Agricultura extensiva, Agricultura intensiva, bosques sub – húmedos

de producción, Ganadería extensiva, Ganadería intensiva y Ganadería extensiva con manejo silvopastoril.

El uso potencial del suelo predominante para la Isla de Ometepe es la protección de los recursos naturales con un área de 51.21 km² equivalente a 18.55% del total del territorio, este se encuentra especialmente en el cono y las faldas del volcán Concepción ; en segundo lugar le sigue la agricultura extensiva con manejo agroforestal con un área de 38.18 km² lo que equivale 13.83% respectivamente; Ubicado principalmente en las comarcas del municipio de Moyogalpa y de manera dispersa en las comarcas del Municipio de Altagracia. El menor uso potencial para la isla de Ometepe es la protección de humedales que solo se localiza en el istmo Istiam que es la zona más baja de la isla, con un área de 1.09 equivalente al 0.38% del total

TABLA N° 38

USO POTENCIAL DE SUELO PARA EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	Uso Potencial De Suelo Para El Municipio De Altagracia			
	No.	Uso Potencial del Suelo	Área (km2)	%
	01	Protección de los Recursos naturales	48.21	22.63
	02	Agricultura extensiva, clima caliente, limitaciones	29.50	13.84
	03	Bosque Sub-húmedo de producción	28.51	13.33
	04	Agricultura extensiva con manejo agroforestal	25.49	11.95
	05	Ganadería extensiva con manejo silvopastoril.	22.87	10.73
	06	Ganadería extensiva suelos pedregosos	21.30	10.00
	07	Bosque de conservación	12.60	5.91
	08	Agricultura intensiva clima caliente	7.63	3.58
	09	Ganadería Intensiva	5.39	2.53
	10	Bosque de producción de trópico húmedo.	4.04	1.89
	11	Bosque de producción y/o café con sombra	2.62	1.23
	12	Ganadería extensiva y/o cultivos especiales	2.14	1.00
	13	Protección de Humedales	1.05	0.49
	14	Agricultura extensiva, clima cálido, limitaciones	0.38	0.17
	15	Centros Poblados	0.30	0.14
	16	Agricultura extensiva clima templado	0.04	0.018
		Total	208	100

2.1.3.4. Confrontación de los Usos del Suelo.

El análisis de la confrontación entre el uso actual y el uso potencial de la tierra es tener un conocimiento cuantificado de la forma en que se está siendo utilizado por los habitantes de la Isla de Ometepe. El objeto de este análisis es con el fin de determinar el nivel de intervención y degradación de los suelos, por las actividades agropecuarias, orientar proyectos de desarrollo económicos y sociales y planes cuyo contenido es restaurar los ecosistemas y recursos

naturales, así como también mejorar la eficiencia de producción y el equilibrio natural y la práctica productiva.

A continuación se presenta las categorías de la confrontación de los suelos:

➤ Categoría Adecuada (A):

Consiste en un estado de equilibrio entre el uso actual de los suelos y el uso potencial de la tierra, es decir que se satisfacen los requerimientos entre la conservación y el desarrollo y corresponde con la alternativa de mayor productividad en relación con el medio social local.

➤ Categoría Sub Utilizada (SU):

Esta categoría de confrontación se asigna cuando la tierra no está siendo aprovechada eficientemente, de acuerdo con su potencial productivo. El uso actual corresponde a una alternativa de menor productividad que la del uso potencial.

➤ Categoría Sobre Utilizada (SO):

Esta categoría se asigna cuando la tierra está siendo utilizada con alternativas productivas que no son adecuadas de acuerdo a su potencial de uso, presentando un alto riesgo y provocando la degradación de los suelos y de los recursos naturales.⁴⁵

De acuerdo a las categorías anteriores, la Isla de Ometepe, es el que presenta la mejor utilización en los suelos con el 49.20 % de uso adecuado con relación a su extensión territorial, este uso se presenta de manera particular en el cono del volcán Maderas y de forma dispersa por todas las comarcas de la Isla.

TABLA N° 39

CONFRONTACIÓN DE USO DE SUELO PARA EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA.

Fuente	Confrontación De Uso De Suelo Para El Municipio De Altagracia			
	No.	Confrontación de uso de Suelo	Área (km2)	%
Rivas Ometepe MAGFOR INETER	01	Adecuado	103.80	48.49
	02	Sobre Utilizado	47.00	22.06
	03	Sub-Utilizado	45.00	21.12
	04	No Aplica	17.20	8.075
		Total	213	100

Los suelos sub-utilizados tienen un área de 67km2, lo que representa el 24.27% de la extensión territorial de la isla. Estos suelos se localizan disperso en las faldas de los volcanes Concepción y Maderas.

2.1.4. VEGETACION.

La vegetación es la cobertura de plantas (flora) salvajes o cultivadas que crecen espontáneamente sobre una superficie de suelo o en un medio acuático. Su distribución en la

Tierra depende de los factores climáticos y de los suelos. La relación entre la vegetación y el clima es muy grande. Tiene tanta importancia que inclusive se llega a dar nomenclatura a los climas según el tipo de vegetación que crece en la zona donde ellos imperan.

El sistema utilizado para la clasificación de la vegetación en la isla de Ometepe es el holdridge o zonas de vida, es un sistema de clasificación de los climas y de la vegetación, con el propósito expreso de establecer las relaciones entre la vegetación de las montañas y la de las zonas bajas. Utilizando simplemente valores anuales de precipitación y de temperatura. De acuerdo a este sistema las zonas de vida de la Isla de Ometepe se clasifican de la siguiente manera.

TABLA N° 40

TIPOS DE VEGETACION.

Fuente	Tipos De Vegetación			
	Municipio	Tipo de vegetación	Área (km2)	%
Rivas Ometepe MAGFOR INETER	Altagracia	bh-PT1 - Bosque Tropical Pre montano Húmedo, Cálido, Transición Tropical Altagracia	117	54.92
		bh-MBT - Bosque Tropical Pre montano Húmedo Altagracia	60	28.16
		bmh-PT - Bosque Pre montano Tropical muy Húmedo Altagracia	15.91	7.46
		bs-T - Bosque Tropical Seco Altagracia	11.15	5.23
		bmh-MBT - Bosque Montano Bajo Tropical muy Húmedo Altagracia	8	3.75
	Predominante en la Isla de Ometepe	bh-PT1 - Bosque Tropical Pre montano Húmedo, Cálido, Transición Tropical Altagracia	117.25	42.48

2.1.5 HIDROLOGÍA.

Ometepe se ubica en medio del reservorio de agua dulce más grande de Centroamérica, el Lago de Nicaragua o Cocibolca creando una combinación de áreas lacustres (playa, lago y humedales) y terrestres que le dan un valor excepcional.

La utilización de los recursos hídricos en la Isla de Ometepe en cuanto a consumo se refiere, ha sido conforme a la demanda de los pueblos abastecidos. Sin observar una sobre explotación de los mismos

2.1.5.1. Hidrología Superficiales.

Los Principales ríos que atraviesan Ometepe son: Balguez, Tichana, Istian y Buen Suceso; en ella se encuentran dos laguna: Maderas y Charco Verde además de Manantiales. Cabe mencionar que solamente en el municipio de Altagracia se localiza la hidrología de la Isla.

➤ Río Balguez y Tichaná.

⁴⁵ Medio físico natural MAGFOR

Son utilizados para el aprovechamiento como Agua Potable y para riego en la Agricultura, sus características morfológicas son iguales tanto en profundidad (0.3 - 0.8 m) sección de 2 - 4 m., caudal de 0.13 m3/s aproximadamente, como en su trayectoria lineal a aproximadamente de las cercabas naturales que Conforman las fallas geológicas profundas del volcán maderas. Actualmente se explotan parcialmente sus aguas para consumo humano. ⁴⁶

➤ **Río Istian y Buen Suceso.**

Ambos conectados y dependientes a los fijos subterráneos; sin embargo difieren en casi todas sus características físicas químicas excepto en su topografía, que es plana menor de 100 m.s.n.m T en la trayectoria de sus corrientes. El Istiam tiene una sección de 3 - 7 metros de trayectoria lineal y una profundidad de 0.50 - 1.0 metro aproximadamente, presenta fondo vadoso y flujo lento, sus aguas son de buena calidad para el riego.

El Buen Suceso, es el río más grande, sus características son totalmente diferentes de todos los demás, tiene una profundidad de 0.50 - 1.5 m. con una sección de 3 - 10 m. de flujo lento, presenta alguna sinuosidad en su trayectoria y la calidad físico química del agua es mala. ⁴⁷

➤ **Laguna del Maderas.**

Localizada en un antiguo cráter del volcán maderas, constituye una laguna del mismo nombre almacena toda la precipitación caída en la zona durante el año. Tiene una superficie de 4 hectáreas y una elevación de 1,180.

La dinámica se comporta como una dinámica subterránea parcial, porque la geología condiciona una desconexión hidráulica directa con los acuíferos.

➤ **Laguna Charco Verde.**

Es un cráter parásito extinto del volcán Concepción, se localiza al sur este del poblado de San José y no ofrece potenciales hídricos, ni buena calidad química, descansa con lechos limo-arcilloso con abundantes algas y sólidas disueltas considerables.

Dado a su posición geográfica está conectado a los acuíferos sub terráneos de la isla y al lago de Nicaragua. ⁴⁸

➤ **Lago de Nicaragua.**

La Isla de Ometepe está rodeada por el cuerpo de agua superficial más grande e importante de Nicaragua como es el Lago Cocibolca. Esta característica representa el mayor potencial para el desarrollo económico así como el más vulnerable por la situación de contaminación que enfrenta, por tanto su explotación debe ser motivo de una adecuada planificación orientada a la protección y conservación de su potencial hídrico.

El Lago Cocibolca cubre un área de 8,624 km² y tiene forma ovalada, la superficie del lago se encuentra a 31 msnm, afirmándose que presenta profundidades de 70 metros al sureste de la

isla, aunque sondeos realizados en la mitad occidental no sobrepasan los 23 metros. A su vez los análisis de sus aguas revelan un alto contenido de cloruros y sulfatos.

➤ **Manantiales de la Isla de Ometepe.**

Los manantiales en la Isla se comportan como permanentes e intermitentes y están condicionados por la infiltración directa de la pluviometría.

Se localizan con mayor ocurrencia en la parte del volcán Maderas. Entre los más importantes se mencionan, Las cuchillas, El Salto, Mérida, Hacienda Argentina, San Pedro, Hacienda El Corozal. En el invierno ocurre un afloramiento general de aguas subterráneas a través del sistema de cárcavas en toda el área. Los potenciales hidráulicos son bajos para el consumo intensivo de estos cuerpos de agua. Todos los manantiales mencionados y otros son utilizados para el uso doméstico sin tratamiento potable.

En el volcán Maderas se localizan desde las comarcas la Pilas hasta Pull (Municipio Altagracia), los manantiales Sarren, La Fuente, El Gallo, Las Pilas, Santo Domingo, Las Puertas, los cuales son utilizados para consumo doméstico durante todo el año. Los caudales observados son bajos y se caracterizan por surgir a través de fallas geológicas desde las aguas subterráneas. ⁴⁹

2.1.5.2. Cuencas Hidrográficas.

Se entiende por cuenca hidrográfica, la superficie de terreno que drena las aguas fluviales hacia un cuerpo de agua superficial, delimitada por la divisoria topográfica que separa el drenaje que fluye en esa área del que drena en áreas vecinas. El cuerpo de agua puede ser un río, una laguna, un lago, o el mar. La divisoria de la cuenca está definida por los puntos de mayor elevación que rodean el área de captación, y en su conjunto determinan la línea topográfica, geológica y climática determina que los ríos escurran de forma permanente intermitente o efímera. ⁵⁰

La isla de Ometepe se encuentra localizado en la gran cuenca 69 o Rio Juan, desarrollada sobre la depresión de Nicaragua, ocupa el área contenida entre las coordenadas 530000 y 865800 Este y 1184000 y 14715000 Norte, desde el desvío del río Tuma para alimentar Apanás, en Jinotega, hasta su salida al mar Caribe en el municipio de San Juan del Norte. En un área de 29824km² en el territorio Nicaragüense abarca un total de 81 municipios de 13 departamentos (Atlántico Sur, Boaco, Carazo, Chontales, Estelí, Granada, Jinotega, León, Managua, Masaya, Matagalpa, Río San Juan y Rivas. Están contenidos los dos Grandes Lagos: El Cocibolca y Xolotlán. El mayor porcentaje de área lo cubre el municipio de Río San Juan con 20.6%, seguido de Chontales con 11.6% a la vez esta se divide en la Subcuenta isla de Ometepe. ⁵¹

Sub Cuenca No.1: isla de Ometepe.

Esta sub-cuencas se encuentra en la zona Oeste del lago de Nicaragua que a la vez tributan al Rio San Juan.

2.1.5.3.- Cuencas Subterráneas.

⁴⁹ Plan Ambiental Municipal PAM 2012-2020.

⁵⁰ Instituto Nicaragüense de estudios territoriales (INETER) Dirección de recursos Hídricos.

⁵¹ Caracterización de la Cuenca 69 ministerio de ambiente y recursos naturales.

⁴⁶ Altagracia Características 2005

⁴⁷ Altagracia Características 2005

⁴⁸ Plan estratégico de turismo sostenible Ometepe 202-2017

Para la caracterización de las aguas subterráneas de la Isla de Ometepe, se han considerado todas las condiciones de las propiedades hidrogeológicas de los acuíferos locales, definiendo la valoración general de los potenciales de agua subterránea, que permita una adecuada planificación para una racional explotación de los acuíferos.

El medio hidrogeológico está constituido por depósitos volcánicos recientes (volcánico cuaternario) que representan acuíferos de estratos porosos-fisurados. Es decir, acuíferos libres discontinuos y alternados con probables acuitados que son formaciones geológicas semi permeables, que conteniendo apreciables cantidades de agua las transmiten muy lentamente, en zonas de baja y variable permeabilidad, principalmente al sur-oeste del Municipio Moyogalpa, en las comarcas, Los Ángeles, Esquipulas, La Paloma, Moyogalpa, La Concepción y San José del Sur. En el Municipio de Altagracia en las comarcas San José del Sur, Mérida y Los Ramos.

2.1.6.- ÁREAS PROTEGIDAS.

Ometepe está incluida en la Red Mundial de Reservas de Biosfera, luego que su nominación fuera aprobada por unanimidad en la XXII Sesión del "Consejo Internacional de Coordinación del Programa sobre el Hombre y la Biosfera" (MAB) de la Unesco.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura (Unesco) reconoce que la isla de Ometepe.

"posee abundante vestigios arqueológicos precolombinos -petroglifos, estatuas y cerámicas- que atestiguan la antigüedad de los asentamientos humanos en su suelo.

El lago circundante constituye una importante fuente de abastecimiento de agua dulce, además de albergar numerosas especies animales raras subacuáticas, como los peces sierra y los tiburones de agua dulce.

Entre las actividades actuales de su población figura el ecoturismo basado en la participación de las comunidades.

Ometepe tiene presencia de bosque tropical como bosque seco y bosque húmedo, además de Nebliselva. Asimismo posee zonas costeras, también tiene altitudes, sirve de descanso para aves migratorias y cuenta con especies endémicas de flora y fauna."

Está considerada como la mayor isla del mundo dentro de un lago de agua dulce, el Cocibolca, y un paraíso por las autoridades nicaragüenses, por su diversidad y por su belleza. Antes de ser reserva de biosfera, Ometepe era considerada legalmente como Reserva Natural y Patrimonio Cultural de la Nación. Actualmente, como Reserva de la Biosfera adquirió límites que definen las zonas en que pueden realizarse proyectos de desarrollo económico, las que deben preservarse intactas, así como sus corredores biológicos, dentro y fuera del agua. ⁵²

Fue reconocida internacionalmente por la UNESCO el 2 de junio del 2010 y fue integrada al Programa Hombre y Biósfera. El 19 de febrero del 2013 fue aprobada la ley 833 que declara y define los límites de la Reserva de la Biósfera Isla de Ometepe. La Reserva está conformada por tres áreas protegidas y una zona de transición o desarrollo.

⁵² Nicaragua Decidirá a Ometepe como recursos de Biosfera.

Áreas protegidas

- Parque Nacional Volcán Maderas: El área protegida inicia a los 400 msnm, protege uno de los bosques más conservados del país. Entre los hábitats principales que alberga se encuentra el bosque nuboso, bosque húmedo, bosque de transición húmedo-seco y bosque tropical seco. Abarca una extensión de 6,180 ha. El volcán contiene todas las condiciones para ser un Parque Nacional, debido a la importancia que presenta como es la provisión de agua para las comunidades que viven en la parte baja; así como las especies endémicas y en amenazadas que alberga. Este marco provee para el área una categoría de manejo con un grado mayor de conservación. ⁵³
- Refugio de Vida Silvestre Peña Inculca-Humedal Istián: Esta es una nueva Área Protegida para el Sistema Nacional de Áreas protegidas. Con la aprobación de la ley se establece una extensión de 1,767 ha; en las cuales se incluye el Bosque seco de la Peña Inculca donde se ha identificado una de las poblaciones más grandes de la Lora Nuquiamarilla (Amazona Auropalliata) con 158 parejas aproximadamente. Dormideros de por lo menos 250 Garza Blanca (Ardea Alba); 1400 Piche Común (Dendrocyna Autumnalis) por lo menos 20 Garza Tigre (Tigrisoma mexicanum); 80 Jacanas Centroamericanas (Jacana Spinoza) y 88 Garza Patiamarilla (Egretta Thula). El Humedal también es uno de los pocos refugios para la pequeña población de Cuajipales que aún se encuentran en el humedal. El humedal tiene una mezcla de propietarios como es la Comunidad Indígena de Tilgue y una serie de pobladores.
- Reserva Natural Volcán Concepción: En el Volcán Concepción se definió una nueva delimitación para el área que abarca 10,168 hectáreas. Esta reserva es compartida por los dos municipios, un volcán activo que cuenta con una extensión de aproximadamente 3,000 hectáreas de bosque seco en las partes bajas; que con el propósito de protegerlo fueron incluidas dentro de la Reserva. El conjunto de estas tres áreas protegidas forman la Reserva de Biósfera, que está conformada por la zona núcleo y la zona de amortiguamiento de cada una de las Áreas Protegidas. Queda fuera del área protegida, pero bajo el reconocimiento de la UNESCO la zona de transición o zona de desarrollo. Esta zona es donde se implementan los planes municipales; los planes maestros de las Alcaldías; los Planes de Ordenamiento territorial y en la Zona protegida su base para el manejo es el Plan de Manejo. La zona de transición o desarrollo es la zona donde se demuestra la armonía entre el hombre, el desarrollo y la conservación. Un gran reto para el turismo creciente; la agricultura y el desarrollo. ⁵⁴

2.1.7. AMENAZAS NATURALES.

➤ Vulcanológicos.

La Isla de Ometepe se encuentra expuesta tomando en consideración la actividad continua del volcán concepción, especialmente por las emanaciones de cenizas, gases y flujo de lava volcánica.

➤ Generalidades.

⁵³ Caracterización Altagracia.

⁵⁴ Reserva de Biosfera Isla de Ometepe UNESCO-MARENA.

Nicaragua en términos de actividad volcánica posee una cadena de quince volcanes activos que coinciden geográficamente, en su mayoría con la localización de la población, infraestructura y actividad económica del país lo que indica un nivel de vulnerabilidad a nivel nacional.

El volcán Concepción se encuentra a 10 km del puerto de San Jorge, en la Isla de Ometepe, cuyos habitantes conviven diariamente con diversos y variados peligros latentes. A su lado se encuentra el inactivo Volcán Maderas.

Los efectos volcánicos se reducen a largo plazo al disminuir en número e importancia los elementos a su alcance. Esto se logra con medidas de mitigación.

➤ **Amenazas.**

El volcán Concepción experimenta una fuerte erosión de sus flancos oeste y suroeste, producto de su constitución piroplástica, falta de vegetación, actividades fumarolicas y las lluvias que ocasionan lahares y corrientes súper concentradas de material arenoso.

➤ **Erupción volcánica.**

Estudios de INETER indican que el último periodo eruptivo importante del Maderas ocurrió hace más de 3000 años. Por su parte el Volcán Concepción permanece activo, con más de 25 erupciones en los últimos 120 años, presentando erupciones del tipo plineana, freatomagmática y estromboleana.

Aunque INETER asegura que no existen criterios técnicos para predecir el momento de una erupción, se han, señalando los lugares que serían más afectados ante una posible erupción o un deslave producido por fuertes aguaceros: Las comunidades mayormente expuestas ante una erupción del volcán Concepción, son: San Marcos, Pull, Sintiope, Urbaite, San José del Norte, San Miguel, Altagracia, San Silvestre, Santa Teresa, Los Ramos, Tilgue, Santo Domingo, Las Pilas, y La Palma.

AMENAZAS PROCEDENTES DEL VOLCÁN.

➤ **Lluvias acidas/gases.**

Si estas actividades fueran muy fuertes, las áreas de principal riesgo deberían ser evacuadas.

➤ **Flujos de lava.**

Si ocurriera este tipo de efecto, solamente las propiedades y cultivos de los habitantes se verían amenazados, ya que la poca extensión y lentitud de movimiento de las coladas de lava no causarían pérdidas de vida humanas.

➤ **Caídas piroclásticas.**

Es un fenómeno peligroso por el nivel de volumen y la incertidumbre en la repetición. Las poblaciones que se verían mayormente afectadas serían las localizadas desde San Marcos hasta Tilgue en la parte oeste, además del departamento de Rivas y Granada.

➤ **Flujos de lodo (lahares).**

Este tipo de amenazas afecta a las poblaciones del sur de la Isla como Tilgue, Sintiope y San José del Sur, Y en el sector Oeste a las localidades de San Marcos, La Flor, y La concepción.

➤ **Colapso sectorial.**

Este tipo de amenaza puede suceder a consecuencia de las actividades sísmicas, tectónicas y/o volcánica fuerte y/o explosión lateral. La cual es ocasionada por la gran altura, inestabilidad y fallas que atraviesan el volcán de Norte a Sur. En la Isla de Ometepe existen todas las condiciones que podrían dar origen a este tipo de evento, el cual sería tan desastroso que devastaría completamente toda la actividad desarrollada en la Isla.

➤ **Hidromagmatismo.**

Si este efecto ocurre en el lago o cerca de él, las poblaciones bajo amenaza deben ser evacuadas por que se podrían generar explosiones y tsunamis. ⁵⁵

TABLA N° 41

COMARCAS AFECTADAS POR ACTIVIDAD CONSTANTE DEL VOLCÁN CONCEPCIÓN.

Fuente	Comarcas Afectadas Por Actividad Constante Del Volcán Concepción		
	Amenaza	Actividad constante	
		Riesgo Alto	Riesgo Bajo
Elaborado por el Dpto. de Estudios Nacionales, Dirección de Planificación Física Geográfica. INETER, en base a Documento “Riesgos por desastres naturales: volcán Concepción Nicaragua”. Dpto. Geografía-INETER 1990.	Lluvia acida/gases	La Concepción	Moyogalpa, san José del Sur, La Flor, Los Hatillos, Esquipulas, Los Ángeles, Sacramentos, La Paloma, San Lázaro.
	Cenizas	Moyogalpa, Esquipulas, Los Ángeles, La Paloma.	Los Hatillos, La Flor, La Concepción, Sacramento, San Lázaro, San José del Sur.
	Flujos de Lodo (Lahares)	La Flor, Los Hatillos, San Marcos, San José del Sur.	Sintiope, Los Ramos, La Concepción.

En base al cuadro anterior se puede notar que prácticamente todo el municipio de Moyogalpa se encuentra amenazado, ya sea por alto y/o bajo riesgo por actividades constantes del Volcán Concepción, incluyendo algunas localidades del municipio de Altagracia que están bajo riesgo por lahares.

Tabla N° 42

COMARCAS AFECTADAS POR ACTIVIDAD EVENTUAL DEL VOLCÁN CONCEPCIÓN.

⁵⁵ Estudio de Ordenamiento territorial de la isla de Ometepe INETER 1994, Capitulo 1, medio físico.

Fuente	Comarcas Afectadas Por Actividad Eventual Del Volcán Concepción		
	Amenaza	Actividades eventuales	
		Riesgo Alto	Riesgo Bajo
	Caídas Piroclásticas	Pull, Los Ramos	
	Colapso Sectorial	Moyogalpa, San José del sur, La Flor, Los Hatillos, Esquipulas, Los Ángeles, La Concepción, San Marcos, Sacramento, La Paloma, San Lázaro, Los Ramos, Pull, Puerto Gracia, San Miguel, San José del Norte. Los Ramos.	Altagracia, Pull, Sintiope, Tilgue, Urbaite, Las Pilas, Tequizapa, San Silvestre.
Elaborado por el Dpto. de Estudios Nacionales, Dirección de Planificación Física Geográfica. INETER, en base a Documento "Riesgos por desastres naturales: volcán Concepción Nicaragua". Dpto. Geografía- INETER 1990.	Hidromagmatica	Moyogalpa, La Concepción, San José del Sur, Altagracia, Pull, San Miguel, Puerto Gracia.	La Paloma, Esquipulas, Los Ángeles, Sacramento, San Lázaro, Los Ramos, Las Pilas, San José del Norte.
	Flujos de lava	Pull, el Rincón, Los Ramos, Tilgue, Urbaite.	

2.1.7.1. Erosión.

Se denomina erosión a aquel proceso de desgaste que sufre la roca madre que forma el suelo como consecuencia de procesos geológicos como pueden ser corrientes de agua, los fuertes vientos, los cambios de temperatura y la acción que sobre llevamos a cabo los seres vivos.⁵⁶

La erosión de suelos en la Isla de Ometepe es alarmante provocando una caída de los rendimientos agrícolas, escasez de producción. La causa de la erosión es el cultivo en pendientes sin obras de conservación de suelos, mono cultivo sin botar o asociar, técnicas no adecuadas (quemados, surcos en pendientes, abono químico, maquinización) sobre pastoreo de Fincas además de vientos y lluvias fuertes que arrastran arenas del Volcán cubriendo áreas cultivables, hay que mencionar la destrucción de playas por una extracción indiscriminada de arena para construcciones.⁵⁷

En la Isla de Ometepe la erosión se clasifica de la siguiente manera:

Erosión leve: Es la menos predominante, ya que el 23% de la extensión total de la isla se encuentra afectado por este tipo de erosión, lo que pertenece al Municipio de Moyogalpa.

Erosión severa: Este tipo de erosión predomina en la Isla, afectando el 77 % de la extensión total, lo que pertenece al Municipio de Altagracia.

⁵⁶ Definición de Diccionario ABC
⁵⁷ Características del Municipio de Altagracia 2005.

2.1.7.2. Inundación.

La Isla de Ometepe está rodeada totalmente por las aguas del lago Cocibolca y aún en tierra firme se logran localizar algunos cuerpos de agua que se resumen en ríos, lagunas y manantiales. Por lo que la isla no está exenta a sufrir inundaciones es todas sus costas.

Por otro lado la Isla de Ometepe posee una Zona de inundación localizada en el istmo Istiam ya que este posee las altitudes más bajas de la misma, afectando las comarcas de Tilgue y el Madroñal.

Debido a que es la parte más estrecha de la misma con poco menos de 3 km de ancho, obstruiría la comunicación entre el Volcán Concepción y el Volcán Maderas porque es la Zona de unión entre ambos Volcanes.

2.1.7.3. Amenazas Sísmicas.

Todo el Municipio está expuesto a esta amenaza por estar localizado en una zona de alta sismicidad. Las fuentes sísmicas que afectan este sector son principalmente fallas locales, actividad volcánica y el movimiento de las placas tectónicas Coco y Caribe.

Los Volcanes Madera y Concepción pertenecen al anillo de fuego del Pacífico formando parte de la cordillera de los Maribios, que está empotrada en una de las grandes placas que pasan por Centroamérica: la Placa Caribe, y la Placa Coco que pasa por el pacífico de Centroamérica.

Estas placas son partes del fraccionamiento de la corteza de la tierra centroamericana, por lo que son una fuente importante de la actividad sísmica de la zona, pudiendo además desencadenar la actividad sísmica de las fallas locales y actividad sísmica del Volcán Concepción principalmente.

Según censo INIDE al año 2005, el municipio de Altagracia tenía 4212 viviendas de las cuales, 1296 (30.7%) presentaban paredes inadecuadas (materiales poco consistentes) y 207 (4.9%) con techo inadecuado (materiales poco consistentes). En ese sentido Altagracia presenta una alta vulnerabilidad ante los fenómenos tectónicos debido a que la de las viviendas del municipio presenta debilidades estructurales, tanto por la calidad de los materiales utilizados como por las técnicas de construcción empleadas.

2.1.8. CONTAMINACIÓN.

La Isla padece una contaminación creciente de sus aguas, suelos y Aire perjudicando la salud de la población y la atracción Turística de la Isla, los factores son muchos:

- Mal manejo de Basuras y Aguas Servidas.
- Mal manejo de Agroquímicos y uso cerca de fuentes de aguas.
- Lavado de Bombas de Fumigación en áreas agrícolas durante el periodo lluvioso produce contaminación de los residuos que van hacia el lago.
- Las actividades tradicionales en la agricultura provocan deterioro de los suelos. Entre las causas de la deforestación están plátano, sandía, así como ganadería, aprovechamiento de madera para uso energético y reparación de embarcaciones.

- Pérdida de combustible de embarcaciones de transporte.
- Desechos de la actividad pesquera.
- Mala ubicación de pozos para extraer Agua.
- Gases de vehículos.
- Ruidos en zonas urbanas, (Bares, Vehículos, y Bombas de Riego).
- Otro problema ambiental son los plaguicidas que afectan la salud humana, suelos y agua. ⁵⁸

2.2.- POBLACION Y ASENTAMIENTOS.

2.2.1. Crecimiento Histórico de la Población.

La Isla de Ometepe, ha experimentado un crecimiento notable a partir de su asentamiento en las tribus hasta la actualidad. La característica de este crecimiento se refleja en una distribución espacial desigual de sus habitantes en el territorio, donde la población rural tiene el mayor porcentaje, dando lugar a definir a este Isla eminentemente rural.

Para el análisis del comportamiento poblacional de la Isla de Ometepe, se tomaran de referencias los datos censales nacionales de 1971, 1995 y 2005. Para establecer la población base actual para el año 2017, se realizara proyección con base a la tasa de crecimiento anual del último periodo censal 1995-2005.

Para Altagracia de 17,616 tenido un total de 26,374 habiendo un incremento de 12,871 habitantes, para una tasa de crecimiento (TAC) del periodo censal 1971-1995 de 2.78%.Para el Censo Nacional de 2005, la población de Moyogalpa, fue de 9,729 habitantes y Altagracia de 19,955 para un total de 29,684 habitantes en total, para un incremento neto de 3,310habitantes, con una tasa de crecimiento de 1.18%% estando mayor del promedio nacional de 1.7%. ⁵⁹

La población municipal de Altagracia para el 2017 es aproximadamente de 23,162 habitantes, para un incremento poblacional de 3,208 habitantes entre 2005-2017.

TABLA N° 43

CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA POBLACIÓN MUNICIPAL, 1971-2014.

Fuente	Crecimiento Histórico De La Población Municipal, 1995-2017		
Censo 1971, Censo 2005 Población Municipios	AÑOS	POBLACIÓN	TAC (%)
	1995	17,616	2.78
	2005	19,955	1.18
	2017	21,768	1.16

El crecimiento poblacional de la Isla, refleja una tendencia lenta de creciente, dada al comportamiento casi lineal, según los datos poblacionales de 1971-1995 y 1995-2005. Esta tendencia de crecimiento futura de la población por debajo de la tasa nacional, es considerada decreciente debido a que la población municipal.

2.2.2.- Principales Indicadores Demográficos.

2.2.2.1. Fecundidad.

La Fecundidad es uno de los indicadores del crecimiento demográfico y de la estructura poblacional. La Tasa de Fecundidad para el municipio de Altagracia es de 48.1%. Las cifras más altas del promedio a nivel comarcal son San Lázaro, La Flor, Los Ángeles, San Marcos, San José del Norte, Tequizapa, Silvestre, Tilgue, Las Pila, Los Ramos, El Corozal, Mérida, Tichana y Pull Por el contrario las cifras más bajas del promedio de nivel de la isla son La Cabecera Municipal de Altagracia, Balguez y San José del Sur.

2.2.2.2. Mortalidad.

Según datos censales en 1995, los valores de Mayor mortalidad se tenían en Altagracia con 18 niños por cada 100, le seguía Moyogalpa con 16 y para el 2005 esos datos no han cambiado, lo que tendríamos un total de 34 niños en toda la isla.

2.2.2.3. Migraciones.

Para el departamento de Rivas, Según Censo 2005, los indicadores de la migración son los siguientes:

Los principales destinos migratorios son a León, Chinandega y Gran Managua (Masaya, Granada y Managua.)

El saldo migratorio entre el Departamento de Chontales y el resto del país es positivo, de 1.9 que es un valor bajo de migración que reside en el departamento.

TABLA N° 44
MIGRACIÓN INTERNA DEL DEPARTAMENTO DE RIVAS, 2005).

Fuente	Migración Interna Del Departamento De Rivas		
	DEPARTAMENTO.	MUNICIPIOS DE MIGRACIÓN.	POBLACIÓN.
INIDE 2005	Rivas.	Managua, Granada y Masaya.	1,536
		Chinandega.	86
		León	66
		Matagalpa.	50
		Rio San Juan	29
		Estelí	25
		Chontales	24
		RAAS	24
		Nueva Segovia	23
		Boaco	16
		RAAN	14
		Madriz	7
		Jinotega	4

En el grafico se puede observar que los destinos migratorios de los habitantes que son los departamentos limítrofes, como Managua, Masaya, Granada. Esto puede ser debido al sistema vial, es decir la carretera internacional Panamericana, que se encuentra en buenas condiciones, así mismo el transporte colectivo permite las ventajas de movilidad entre estas zonas del país.

⁵⁸ Ficha Municipal De Altagracia.
⁵⁹ Censo 1971, Censo 2005 Población Municipios.

Por otro lado el destino migratorio de Managua, sigue siendo el foco de atracción laboral de los habitantes del Departamento de Rivas, pero es menor que el caso de los destinos Chinandega y la León

Según el Censo 2005, el índice de personas migrantes en el municipio de Rivas es de 1.9% a nivel municipal, lo que quiere decir que es una Isla que recibe población.

TABLA N° 45
MIGRACIÓN DEL MUNICIPIO DE RIVAS.

Fuente	Migración del municipio de Rivas					
VIII CENSO de población y IV de Vivienda, 2005	Departamento.	Población 2005	No migrante	Inmigrante	Emigrante	Tasa neta de migración.
	Rivas.	138,924	135,729	3,195	1,902	1.9%

2.2.3. Distribución Espacial de la Población.

En la zona rural la densidad poblacional varía de acuerdo a la población por división comarcal, lo que significa la dispersión poblacional en la isla, esto debido a múltiples factores como: zonas de bosques, poca accesibilidad, limitado o inexistente servicios básicos como salud, educación; limitando así el desarrollo de los asentamientos humanos existentes.

TABLA N° 46
CENTROS POBLADOS DE ALTAGRACIA.

Fuente	Centros Poblados De Altagracia								
INIDE 2005	POB .	COMARCA	CENTRO POBLADO	HAB. 2005	TAC 1995-2005	HAB. 2010	HAB. 2017	HAB. 2022	HAB. 2027
	U R B A N A	Altagracia	Altagracia	4,081	1.25%	4,452	4,737	5,041	5,364
		Urbaite	Urbiate	1,755	1.25%	1,914	2,037	2,168	2,307
		Pull	Pull	1,281	1.25%	1,397	1,487	1,582	1,684
		Balguez	Balguez	1,233	1.25%	1,345	1,431	1,523	1,621
		San José del Sur	San José del Sur	1,094	1.25%	1,193	1,270	1,351	1,438
		Mérida	Mérida	1,109	1.25%	1,210	1,287	1,370	1,458
			El Peru	346	1.25%	377	402	427	455
		San Pedro	San Pedro	756	1.25%	825	878	934	994
		Las Pilas	Las Pilas	701	1.25%	765	814	866	921
		Las Palmas	Las Palmas	659	1.25%	719	765	814	866
		San Marcos	San Marcos	656	1.25%	716	761	810	862

	R U R A L		El Hatillo	553	1.25%	603	642	683	727
		Tilgue	Tilgue	631	1.25%	688	732	779	829
		Sintiope	Sintiope	608	1.25%	663	706	751	799
		Los Ramos	Los Ramos	593	1.25%	647	688	732	779
			Santa Teresa	252	1.25%	275	293	311	331
		Las Cuchillas	El Madroñal	548	1.25%	598	636	677	720
			Las Cuchillas	135	1.25%	147	157	167	177
		El Corozal	El Corozal	547	1.25%	597	635	676	719
		Tichana	San Ramón	403	1.25%	440	468	498	530
			Tichana	368	1.25%	401	427	455	484
		San José del Norte	San José del Norte	320	1.25%	349	371	395	421
		Madroñal	Santa Cruz	396	1.25%	432	460	489	520
		San Miguel	San Miguel	283	1.25%	309	328	350	372
			Puerto Gracia	159	1.25%	173	185	196	209
		Silvestre	Silvestre	249	1.25%	272	289	308	327
		Taquizapa	Taquizapa	239	1.25%	261	277	295	314
	SUB-TOTAL			19,955	1.25%	21,768	23,163	24,647	26,227

2.2.3.1.- Población Actual Urbana y Rural.

Para el período de 1995-2005, la población urbana crece y rural disminuye significativamente, con cifras urbanas de 6914 habitantes y rural de -3404 habitantes. Hay que notar que las zonas rurales pierden población en relación al lento o bajo crecimiento de las cabeceras municipales.

Esta tendencia que de mantenerse en el siguiente período 2017-2022, la población total descendería con un TAC promedio de 1.19%.

TABLA N°47
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ALTAGRACIA.

Fuente	Distribución Espacial Y Proyección De La Población De Altagracia						
INIDE 2005	MUNICIPIO	POBLACION	TAC	2010	2017	2022	2027
	Altagracia.	Urbana	1.25%	7,681	8,173	8,697	9,254
		Rural		14,087	14,990	15,951	16,973

2.2.3.2. Población por Comarcas.

La Isla de Ometepe está compuesta por dos zonas urbanas que corresponden a las cabeceras municipales de Moyogalpa y Altagracia, por otro lado el municipio de Altagracia se divide en 20 comarcas rurales y el municipio de Moyogalpa en 8 comarcas, lo que da un total de 28 comarcas rurales con sus respectivos centros poblados para la Isla de Ometepe. Las cuales se encuentran distribuidas en 6 microrregiones divididas de la siguiente manera:

- **Microrregión I:** Cabecera Municipal de Moyogalpa y las comarcas: La Flor, La Concepción y La Paloma.
- **Microrregión II:** cabecera municipal de Altagracia y las Comarcas: Silvestre, Tequizapa, Pull, San Miguel, San José del Norte y San Marcos.
- **Microrregión III:** Las Comarcas de Esquipulas, Los Ángeles, Sacramento, San José del Sur y San Lázaro.
- **Microrregión IV:** Las Comarcas Los Ramos, San José del sur, Urbaite, Las Pilas, Sintiope y Tilgue.
- **Microrregión V:** Las comarcas El Madroñal, Mérida, Cuchillas, Balguez, El Corozal y La Palma
- **Microrregión VI:** Las comarcas de Tichana y San Pedro

TABLA N° 48

DENSIDAD POBLACIONAL SEGÚN DIVISIÓN POR COMARCAS.

Fuente	Densidad Poblacional Según División Por Comarcas					
Proyección elaborada por la autora	Municipio.	Comarca.	Hab. 2017	% de población.	Extensión territorial. Km2	Densidad poblacional. Km2
	Altagracia.	Altagracia.	4737	13.82	5.9	774
		Urbaite.	2037	5.95	6.82	288
		Mérida.	1689	4.93	17.76	92
		Pull.	1487	4.34	14	102
		Balguez.	1431	4.18	8.17	169
		San Marcos	1403	4.09	21	64
		San José del Sur.	1270	3.70	1.61	760
		Los Ramos.	981	2.86	29	33
		Tichana.	895	2.61	22.6	38
		San Pedro.	878	2.56	14.42	59
		Las Pilas.	814	2.37	7.25	108
		Las Cuchillas	157	2.31	23	33
		La Palma.	765	2.23	3	246
		Tilgue.	732	2.14	12.56	56
		El Corozal.	635	1.85	3.8	161
		Sintiope.	706	2.06	6	113
		San Miguel.	513	1.50	3	165
		San José del Nor.	371	1.08	5	72
		Madroñal.	636	1.34	5.6	79

	Silvestre.	289	0.84	0.93	299
	Taquizapa.	277	0.81	1.61	166
	Sub-Total	23,163	67.59	213.03	105

2.2.3.3. Jerarquía de Centros Poblados.

Según datos del Sub-sistema de asentamiento de la Isla de Ometepe la proporción de la población de las comarcas y los centros municipales, se jerarquiza de la siguiente manera:

TABLA N° 49

JERARQUÍA DEL SUB-SISTEMA DE ASENTAMIENTOS DE LA ISLA DE OMETEPE.

Fuente	Jerarquía Del Sub-Sistema De Asentamientos De La Isla De Ometepe			
Proyección elaborado por la autora	Rango de Población	Comarcas	No de Hab.	Sistema de asentamientos
	Población entre 2,500-10,000 hab	Altagracia	4,737	Centros Municipales
		Urbaite	2,037	Centros Básico
	Población entre 1,000-2,500 hab	Pull	1,487	
		Balguez	1,431	
		Mérida	1,287	
		San José del Sur	1,270	
	Población entre 500-1,000 hab	San Pedro	878	Centros Integradores
		Las Pilas	814	
		Las Palmas	765	
		San Marcos	761	
		Tilgue	732	
		Sintiope	706	
		Los Ramos	688	
		El Hatillo	642	
		El Madroñal	636	
		El Corozal	635	
	Menor a 500 hab	San Ramón	468	Asentamientos Dispersos
		Santa Cruz	460	
		Tichana	427	
		El Peru	402	
		San José del Norte	371	
		San Miguel	328	
		Santa Teresa	293	
		Silvestre	289	
		Taquizapa	277	
		Puerto Gracia	185	

	Las Cuchillas	157	
	Total de habitantes de Altagracia	23,163	

En la tabla se muestra el resumen de Jerarquía de Centros Poblados que debe poseer la isla de Ometepe, se jerarquiza de la siguiente manera: 2 centros municipales, 9 centros básicos, 12 centros integradores y 10 asentamientos dispersos.

2.2.4. Distribución de la Población por Edad y Sexo.

Las siguiente tabla de muestra las cantidades de población dividida en hombre y mujeres 1995 hasta proyecciones 2029.

TABLA N° 50

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE ALTAGRACIA POR SEXO.

Fuente	Distribución De La Población De Altagracia Por Sexo								
INIDE 2005	Sexo	1971	1995	2005	TAC	2010	2017	2022	2027
	Hombres	-	8,866	10,127	1.34%	11,047	11,755	12,508	13,310
	Mujeres	-	8,750	9,828	1.17%	10,721	11,408	12,139	12,917
	Total	-	17,616	19,955	1.25%	21,768	23,163	24,647	26,227

Las cifras de la población de Altagracia según censo 1995 y las proyecciones 2014-2029, indican una disminución significativa de la proporción de la población femenina. La tendencia podría disminuir en los próximos años, mientras que la proporción de la población Masculina aumenta con forme a los años.

Según datos del Censo 2005, la distribución de la población por edad para la Isla de Ometepe es el siguiente:

TABLA N° 51

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO DE ALTAGRACIA.

Fuente	Estructura De La Población Por Edad Y Sexo De Altagracia					
INIDE 2005 Proyección elaborada por la autora	CATEGORIA.	RANGO DE EDADES	POBLACION N 2005	% P. 2017.	POBLACION PROYECCION 2017	% TOTAL
	Niños	00-04.	2,245	11.25	2,606	38.80
		05-09.	2,565	12.85	2,977	
		10-14.	2,932	14.69	3,403	
	Jóvenes.	15-19.	2,390	11.98	2,774	33.64
		20-24.	1,818	9.11	2,110	
		25-29.	1,342	6.73	1,558	
		30-34.	1,163	5.83	1,350	
	Adultos.	35-39.	1,013	5.08	1,176	21.44

		40-44.	924	4.63	1,073	
		45-49.	763	3.82	886	
		50-54.	650	3.26	754	
		55-59.	523	2.62	607	
		60-64.	406	2.03	471	
	Tercera edad	65-69.	370	1.85	429	6.12
		70-74.	267	1.34	310	
		75-79	229	1.15	266	
		80-84	160	0.80	186	
		85 Y Mas	195	0.98	226	
	TOTAL		19,955	100.00	23,163	100.00

Según cifras de proyección para el 2014 la población de niños representa el 37.29 % de la población total de la Isla de Ometepe siendo este el grupo con mayor porcentaje de la población total, es seguido por la juventud entre los 15 y los 34 años con un 34.35 %; los adultos entre los 35 y los 64 años con un 22.1% y finalmente la población correspondiente a la tercera edad con un 6.29%.

2.4. INFRAESTRUCTURA TECNICA MUNICIPAL.

2.4.1. SISTEMA VIAL Y TRANSPORTE MUNICIPAL.

El sistema de comunicación en la **Isla de Ometepe** está conformado por el sistema terrestre, acuático principalmente y el transporte aéreo que antes era en apoyo a la actividad productiva y actualmente se está proponiendo la creación de un aeropuerto para facilitar el transporte a los visitantes extranjeros.

2.4.1.1. SISTEMA VIAL.

El acceso a la isla de Ometepe se realiza a través de la carretera Panamericana que conecta la Capital de Managua con el departamento de Rivas que a su vez lo conecta con el puerto de San Jorge que es su principal vía de acceso, donde se toma una embarcación que llevara a los diferentes puertos de la isla (puerto de Moyogalpa y de Gracia). La jerarquía vial se estructura de la siguiente manera:

- **Carretera Interdepartamental:** La Isla de Ometepe se conecta de manera indirecta con los demás departamentos de Nicaragua a través de la Carretera Panamericana Managua- Rivas,
- **Vía Intermunicipal:** La isla de Ometepe se comunica con el departamento de Rivas a través de la vía acuática que va desde el puerto San Jorge hacia el puerto de Moyogalpa y el puerto de Gracia en Altagracia.
- **Carreteras Intercomarcal:** La red vial principal de Ometepe es conocida como El Ocho y pasa por las poblaciones importantes. Su longitud se estima de 85 km. La carretera entre Moyogalpa y Altagracia es de camino de todo tiempo y tiene una longitud de 23 km.

La misma pasa por Esquipulas, San José del Sur y otros poblados. El recorrido de esta carretera por el sector de la Concepción y la flor tiene riesgos de deslaves de lodo y drenaje pluvial muy fuerte, sobre todo en el sector del poblado de la Concepción.

TABLA Nº 52

TRAMOS DE CARRETERAS DE TODO TIEMPO ISLA DE OMETEPE.

FuenteTramos de Carreteras de todo tiempo en la Isla de Ometepe			
Sit Rivas INETER MAGFOR	MUNICIPIO	TRAMOS DE CARRETERA	DISTANCIA (KM)
	Moyogalpa	San José del Sur (M)-San Lázaro	1.32
		San Lázaro- Sacramento	1.78
		Sacramento- Los Ángeles	1.27
		Los Ángeles- Esquipulas	1.78
		Esquipulas-La Paloma	2.54
		La Paloma-Moyogalpa	1.43
		Moyogalpa-La Concepción	3.59
		Sub-total	13.71
	Altagracia	Altagracia-Sintiope	4.4
		Sintiope-Tilgue	1.11
		Tilgue-Madroñal	6.17
		Madroñal-Las Cuchillas	2.45
		Las Cuchillas-Balguez	0.8
		Madroñal-Mérida	6.39
		Sintiope-Urbaite	1.12
		Urbaite-Las Pilas	1.22
		Las Pilas-Los Ramos	3.32
		Urbaite-Los Ramos	3.32
		Los Ramos-San José del Sur (A)	5.54
		San José del Sur (A)- San José del Sur (M)	1.37
		Sub-total	37.21
	CARRETERAS DE LA ISLA DE OMETEPE (TOTAL)		50.92

TABLA Nº 53

TRAMOS DE CARRETERAS DE TIEMPO SECO EN ALTAGRACIA.

FuenteTramos De Carreteras De Tiempo Seco En Altagracia			
Sit Rivas INETER MAGFOR	COMARCA	TRAMOS CAMINO TIEMPO SECO	DISTANCIA (KM)
	Altagracia	Pull-Altagracia	1.77
		Altagracia-San Miguel	2.57

	San José del Norte	San Marcos-San José del Norte	4.8
		San José del Norte-Pull	2.14
	Pull	Recorrido Interno(Pull)	5.35
	Taquizapa	Altagracia-Taquizapa	2.7
	Silvestre	Altagracia-Silvestre	4.48
	Sintiope	Altagracia-Sintiope	1.66
		Sintiope-Ensenada Punta Espina	2.61
		Sintiope-Urbaite	0.69
	Urbaite	Sintiope-Urbaite	1.25
	Tilgue	Itsmo Istiam	2.96
		Tilgue	1.59
	Las Pilas	Tilgue-Las Pilas	4.89
	Balguez	Balguez-Las Cuchillas	0.94
		Balguez-Corozal	4.52
		Balguez-Las Cuchillas	1.02
		Balguez-Ensenada Corozal	1.15
	Las Cuchillas	Balguez-Las Cuchillas	1.18
		Cuchillas-Balguez	2.74
		Balguez-Corozal	2.4
		Santa Cruz-Mérida	2.8
	El Corozal	Cuchillas-El Corozal	1.51
		Cuchillas-La Palma	2.07
		El Corozal	0.71
	La Palma	La Palma-Las Cuchillas	1.35
		La Palma-El Corozal	0.56
		La Palma-Ensenada Punta La Fuente	1.46
		La Palma-Ensenada La Palma	0.67
		La Palma-San Pedro	2.94
	San Pedro	La Palma-Tichana	5.04
		La Palma-San Pedro	4.3
	Tichana	San Pedro-Mérida	9.46
		Tichana-San Pedro	1.98
	Mérida	El Peru-Volcán Maderas	3.37
		Merida-Volcán Maderas	2.73
		Mérida-Tichana	1.37
		Tichana-Volcán Maderas	2.11
		Mérida	1.1
	Total		98.94

2.4.1.2. Estado Físico De Las Vías.

El estado físico del sistema vial es según la jerarquía y la vía de acceso a la que se dirige.

- **Carreteras con revestimientos sólidos:** Corresponde a la carretera interdepartamental. Esta vía se encuentra revestida con asfalto y adoquines por la cual circula gran cantidad de vehículos, transporte de carga y pasajeros provenientes de Managua hacia los demás departamentos de la región del pacífico, Estas se encuentran en buen estado físico.

Otra vía con revestimiento solido es la vía primaria la que va del centro municipal de Moyogalpa hacia el centro municipal de Altagracia pasando por las comarcas de San Marcos, San José del Norte entre otra, formando un anillo en el borde del volcán Concepción. Este tramo tiene una longitud aproximada de 40 km.

- **Caminos Transitables en tiempo seco:** Son vías que poseen algún tipo de revestimiento, con material selecto y macadán. Las carreteras que se encuentran con este tipo de revestimiento son las que comunican las diferentes comarcas de los dos municipios con la vía primaria. Esta vía se encuentra en regular estado físico.

2.4.1.3. Transporte Municipal.

El control y normacion del sistema de transporte de pasajeros en Ometepe está a cargo del ministerio de Construcción y Transporte, la operatividad de las unidades es de carácter privado, se clasifica en dos modalidades: el lacustre y el terrestre. El transporte lacustre se realiza a través de los puertos en Granada y San Jorge, la vía lacustre más frecuentada es la de San Jorge-Ometepe y viceversa.

El sistema de transporte lacustre está dirigido por la empresa Nacional de Puertos (ENAP)

El transporte colectivo del municipio se considera de mala capacidad y cobertura ya que hay un porcentaje menor de vehículos que hacen su recorrido de forma regular a cada hora y media, En Altagracia tiene 9 unidades de transporte público, 5 de ellas brindan servicio de transporte intermunicipal y 4 intermunicipal, además hay 36 unidades que brindan el servicio de transporte privado (taxis). Además, caponeras que te llevan por todo el casco urbano en cada cabecera municipal y en algunos casos a comarcas cercanas de los mismos.

Además, debido a las dificultades existentes en la red vial, el transporte colectivo de pasajeros recorre la Isla parcialmente, interrumpiendo en el municipio de Altagracia en los poblados de Balguez por el norte y Mérida por el sur, dejando sin servicio al anillo de 25 km aproximadamente que bordea el volcán Maderas.

Actualmente no existe en las cabeceras municipales terminales de transporte terrestre, el cual han sido improvisadas por los transportistas, una ubicada al lado del puerto de Moyogalpa y la otra en el casco municipal de Altagracia, por tal razón es necesaria la construcción de las mismas ya que es una zona con alto porcentaje de visitas de turistas.

En cuanto al transporte aéreo se acaba de inaugurar una pista de aterrizaje en las afueras del poblado de la Paloma.

2.4.2. AGUA POTABLE

El abastecimiento, administrado por la Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). Según datos del MINSA el 13.5 % de viviendas del municipio de Altagracia no cuentan con servicio de agua potable. Dos de las comunidades más afectadas son San José del Norte y Santa Teresa. En San José del Norte existen 50 viviendas de las cuales 50 se abastecen de agua directamente del lago. Durante el año 2009 se doto a la mayoría de las familias con un sistema de filtro de barro el cual tiene como agente bactericida un compuesto a base plata y una vida útil de dos años. Las 55 viviendas de la comunidad de Santa Teresa se abastecen de agua de 3 pozos comunitarios excavados a mano, de los cuales dos son compartidos con la comunidad de Los Ramos. Según el MINSA a éstos pozos no se le han efectuado análisis para determinar la calidad del agua (microbiológico, físico-químicos u otros).

De las 21 comarcas del municipio de Altagracia 12 comarcas son abastecidas de agua potable por la Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL) mediante un sistema de bombeo desde 5 pozos ubicados en las comunidades de San Marcos, San Miguel, Sintiope y San José del Sur.

TABLA N° 54
POZOS UBICADOS EN LAS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA

Fuente	Pozos Ubicados En Las Comunidades Del Municipio De Altagracia				
Plan Ambiental Municipal PAM 2012-2020	Pozos de ENACAL ubicados en el municipio de Altagracia. Estructura	Ubicación	Altura (msnm)	Profundidad del manto freático	N° de usuarios por pozo
	Pozo # 1	San Miguel	73	5 - 7	1194
	Pozo # 2	San Miguel	49	5 - 7	
	Pozo	Sintiope	134	90	
	Pozo	S/J/Sur	69	58	512
	Pozo	San Marcos		7	289

Actualmente ENACAL tiene registrado un total de 1,995 usuarios en todo el municipio y adicional a esta cifra se estima que un 10% del total de usuarios están en proceso de registro. El incremento en la demanda anual del servicio de agua potable se estima en un 5% a nivel de Ometepe.

Las 9 comunidades ubicadas en las faldas del volcán Maderas más una parte de la comunidad de Tilgue (Santo Domingo), se abastecen de agua potable de las fuentes naturales de agua del volcán Maderas mediante una red de acueductos de 72,74563 m. distribuidos en las diferentes comunidades. ⁶⁰

TABLA N° 55
SERVICIO DE AGUA POTABLE A NIVEL URBANO Y RURAL, DE ALTAGRACIA.

⁶⁰ Plan ambiental municipal PAM 2012-2020.

Fuente	Servicio De Agua Potable A Nivel Urbano Y Rural, De Altagracia					
INIDE VIVIENDA 2005	Comarcas	Total De Viviendas	Viviendas Servidas		Viviendas Sin Servicios	
			No	%	No	%
	Altagracia	872	680	78.0	192	22.02
	San Marcos	243	82	33.7	161	66.3
	San José del Norte	50	0	0.0	50	100.00
	Pull	260	119	45.8	141	54.23
	San Miguel	86	66	76.7	20	23.3
	Taquizapa	51	35	68.6	16	31.4
	Silvestre	46	27	58.7	19	41.304
	Urbaite	413	234	56.7	179	43.34
	Sintiope	121	57	47.1	64	52.89
	Tilgue	137	86	62.8	51	37.2
	Las Pilas	171	43	25.1	128	74.85
	Los Ramos	174	19	10.9	155	89.08
	Madroñal	91	67	73.6	24	26.37
	Balguez	253	220	87.0	33	13.04
	El Corozal	102	39	38.2	63	61.76
	Las Palmas	136	114	83.8	22	16.18
	Cuchillas	128	110	85.9	18	14.06
	Mérida	308	239	77.6	69	22.40
	San Pedro	146	104	71.2	42	28.77
	Tichana	163	147	90.2	16	9.82
	San José del Sur	261	120	46.0	141	54.02
	Total	4212	2488	59.1	1463	35

TABLA N° 56

DEMANDA ACTUAL DE AGUA POTABLE, SEGÚN POBLACIÓN DE LAS COMUNIDADES RURALES, 2017.

Fuente	Demanda actual de agua potable, según población de las comunidades rurales, 2017		
Estimaciones equipo MA-UNI, 2012, en base a normas Técnicas INAA.	COMARCAS	POBLACION 2015	DEMANDA ACTUAL GALONES POR MINUTOS
	Altagracia	4,737	159740
	Urbiate	2,037	68705
	Pull	1,933	67655
	Mérida	1,627	56945
	Balguez	1,379	48265

	San Marcos	1,352	47320
	San José del Sur	1,223	42805
	Los Ramos	945	33075
	San Pedro	845	29575
	Tichana	863	30205
	Las Pilas	784	27440
	Cuchillas	764	26740
	Las Palmas	737	25795
	Tilgue	706	24710
	El Corozal	612	21420
	Sintiope	680	23800
	San Miguel	494	17290
	San José del Norte	358	12530
	Madroñal	331	11585
	Taquizapa	267	9345
	Silvestre	278	9730
	SUB-TOTAL	22,705	794675

En términos generales se considera que el servicio de agua potable en toda la Isla de Ometepe, es regular, debido a que la cobertura del servicio de agua presenta un 64.96 % de cobertura y un 31.1 % de viviendas sin cobertura, tomando en cuenta que en la comarca de San José del Norte ninguna vivienda cuenta con este servicio.

2.4.3. DRENAJE SANITARIO Y PLUVIAL.

2.4.3.1.- DRENAJE SANITARIO

El sistema sanitario es casi inexistente, ya que solamente algunas viviendas en las zonas urbanas hacen uso de este, por medio de sumideros particulares por lo que predominan las letrinas. ENACAL no tiene equipos o tubos para esto. Tampoco existe un plan de desarrollo; cuando se construye una calle no se piensa en el sistema sanitario, por lo que después se tiene que deshacer y construir de nuevo.

En cuanto a las aguas servidas, solamente algunas casas particulares tienen sumideros, por lo tanto podríamos considerar que este sistema sanitario de aguas servidas es casi nulo en la isla.

2.4.3.2.- DRENAJE PLUVIAL.

Existe un sistema de drenaje pluvial que se encuentra solamente en algunos tramos de comarcas tales como: La Concepción, Balguez, Sintiope, San José del Sur. Siendo casi inexistente este servicio.

2.4.4. ENERGEIA ELECTRICAL.

El servicio de energía eléctrica en la Isla de Ometepe es administrado por UNION FENOSA, con sede en Rivas. La red de energía eléctrica es alimentada por la Subestación Ometepe, que abastece al Municipio de Altagracia y Moyogalpa. Es independiente del Sistema Interconectado Nacional (SIN).

La empresa generadora de energía que abastece a la Isla de Ometepe es EGONSA (Empresa Generadora de Ometepe, S.A.), la que opera con una planta diésel compuesta de 7 motores: 5 en funcionamiento y 2 para emergencias, con una capacidad de generación de energía de 4 MW, de los que 1.5 MW corresponden a reserva y un consumo mensual de 1,400 a 1,500 galones, combustible que es embarcado en el Puerto de Corinto y trasladado hasta el Puerto de Gracia, donde es desembarcado en camión-cisterna hasta la Planta, ubicada en Altagracia.

El Circuito 4020 abastece el sector de Altagracia, Mérida, Tichaná, Balguez y Urbaite. Se estima que este circuito está compuesto por 182 kilómetros de red de media tensión (línea primaria o red de distribución), con 180 centros de transformación, 30 de éstos son trifásicos (tres transformadores), el resto son monofásicos (un transformador). Cuenta con un total de 203 luminarias públicas. Están registradas 2,600 conexiones domiciliarias urbanas y rurales, para una cobertura del 68.21%, el 31.79% los que no disponen del servicio.⁶¹

TABLA N° 57

COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, EN ALTAGRACIA.

Fuente	Cobertura Del Servicio De Energía Eléctrica, En Altagracia					
	Comarcas	Total De Viviendas	Viviendas Servidas		Viviendas Sin Servicios	
			No	%	No	%
INIDE Censo de Vivienda 2005	Altagracia	872	802	92.0	70	8.03
	San Marcos	243	193	79.4	50	20.6
	San José del Norte	50	28	56.0	22	44.00
	Pull	260	199	76.5	61	23.46
	San Miguel	86	76	88.4	10	11.63
	Taquizapa	51	38	74.5	13	25.5
	Silvestre	46	41	89.1	5	10.870
	Urbaite	413	307	74.3	106	25.67
	Sintiope	121	95	78.5	26	21.5
	Tilgue	137	109	79.6	28	20.4
	Las Pilas	171	132	77.2	39	22.81
	Los Ramos	174	126	72.4	48	27.59
	Madroñal	91	47	51.6	44	48.35
	Balguez	253	193	76.3	60	23.72
	El Corozal	102	13	12.7	89	87.25
	Las Palmas	136	9	6.6	127	93.38
	Cuchillas	128	79	61.7	49	38.28
	Mérida	308	208	67.5	100	32.47

⁶¹ Características del municipio de Altagracia 2005

	San Pedro	146	13	8.9	133	91.10
	Tichana	163	100	61.3	63	38.65
	San José del Sur	261	216	82.8	45	17.24
	Total	4212	2808	67	1143	27

La demanda actual del consumo de energía eléctrica, se calcula en base a la norma de dotación de 0.4 K.v/viv/día, según el (INE- UNION FENOSA), es de 2540K.v/día.

TABLA N° 58

DEMANDA ACTUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA NIVEL DE LA ISLA DE OMETEPE.

Fuente	Demanda Actual De Energía Eléctrica Nivel De La Isla De Ometepe		
Estimación en base a normas INE- Unión Fenosa	Energía Eléctrica.	Viviendas	Demanda Actual Galones Por Día
	Urbano	872	348.8
	Rural.	3079	1231.6
	Subtotal	3951	1580.4

2.5. EQUIPAMIENTO MUNICIPAL.

2.5.1. EDUCACIÓN.

Ometepe cuenta con una Delegación del Ministerio de Educación, ubicada en el Municipio de Altagracia.

El MINED cuenta con 35 Centros Escolares Públicos, 2 Cetros escolares Privados que atienden las diferentes modalidades: 4 Urbanos, 33 Rurales y dentro de estos 4 comunitarios. Cuenta con centros de pre-escolar Formal y No Formal, primaria Regular y Multigrado, Secundaria Diurna y Rural. Además hay un centro que atiende la modalidad de extra-edad.

Para el año lectivo 2009, se reporta una matrícula final de 5,060 estudiantes en todo el municipio, 2,436 mujeres (48.14 %) y 2,624 varones (51.85 %) distribuidos en las siguientes modalidades: Pre-escolar no formal (287), Pre-escolar formal (327), Primaria regular (2156), Primaria Multigrado (801), Primaria Extra-edad (96) y secundaria (1,393).

TABLA N° 59

INFORMACION DE CENTROS EDUCATIVOS DE ALTAGRACIA 2017.

Fuente	Información de centros educativos de Altagracia														
	N°	Área	Comarca	Nombre	Tipo	Matricula pre-escolar 2017		Matricula Primaria 2017		Matricula Secundaria 2017			Aulas	Estado	Observaciones
						Formal	No Formal	Regular	Multigrado	Diurna	Rural	Extra edad			
MINED RIVAS SAN JORGE	1	Rural	Mérida	Centro Escolar Mérida	Público	25							7	bueno	-
	2	Rural	La Palma	Emmanuel Mongalo Y Rubio	Público	10	30	81	44	113			6	2 Bueno -4 Regular	-
	3	Rural	Las Cuchillas	Las Cuchillas	Público		15		28				3	bueno	-
	4	Rural	Sintiope	Sintiope	Público		37		82				4	bueno	Zona De Alto Riesgo A Deslave
	5	Rural	San Ramón	San Ramón	Público		11		65				3	bueno	-
	6	Rural	Santa Teresa	Santa Teresa	Público		19		51				3	Bueno	-
	7	Rural	Pull	Centro Escolar San Juan Bautista	Público	30	26	161			108		6	bueno	-
	8	Urbana	Altagracia	Centro Escolar Rubén Darío	Público	123		378				39	10	bueno	-
	9	Rural	Urbaite	Rafaela Herrera	Público	32	15	190					6	Regular	Sin Electricidad, Sin Pintura
	10	Urbana	Altagracia	Instituto Nacional Ladislao Chwalbinsky	Público					584			10	bueno	-
	11	Rural	Las Pilas	Centro Escolar Las Pilas	Público		33	58	25				4	Bueno	-
	12	Rural	Comunidad Los Ramos	Los Ramos	Público	37		33	56		71		0	Sin funcionar	Reciben Clases En Casas
	13	Rural	Tilgue	Pedro Joaquín Chamorro Cardenal	Público		24		51				4	regular	-
	14	Rural	San Pedro	Centro Escolar José Dolores Estrada	Público	26		81	38				5	bueno	-
	15	Rural	San José Del Norte	Centro Escolar San Diego	Público		21		52				3	bueno	-
	16	Rural	Balgüe	Instituto Nacional Jaime Marza	Público			175		238			7	regular	-
	17	Rural	Madroñal	Centro Escolar El Madroñal	Público	23		88					4	regular	-
	18	Rural	La Sabana	Koos Koster	Público	24	27	140					6	bueno	-
	19	Rural	Urbaite	Centro Vocacional Cristiano	Público		15						0	Sin Local	Clases En Iglesia Evangélica
	20	Rural	San Silvestre	Jorge Bonch	Público		31		66				3	regular	-
	21	Rural	Tichana	Centro Escolar Andrés Castro	Público	16			71		86		4	2 Bueno - 2 Regular	-
	22	Rural	Urbaite	Instituto Público Urbaite	Público					269			8	3Regular- 5Malo	Techos, Puertas
	23	Rural	El Corozal	Corozal	Público	28			70		54		4	bueno	-
	24	Rural	San Miguel	Centro Escolar San Miguel	Público		21		56				3	bueno	-
	25	Rural	Balque	Centro Escolar Balgüe	Público	29	56						6	2 Bueno -4 Regular	-
	26	Rural	San Marco	Centro Escolar San Marcos (Luis A. Velázquez)	Público	53	16	200					6	bueno	-
	27	Rural	Sta. Domingo	Escuela La Esperanza (Santo Domingo)	Público		22		58				2	bueno	-
	28	Rural	Las Cruces	Centro Comunitario Las Cruces	Público	50		30	55				4	Bueno	Sin Áreas Verdes, Sin Legalizar
	29	Rural	Mérida	Preescolar Centro Infantil Merida	Público		15						7	bueno	-
	30	Rural	Mérida	Instituto Nacional Robert Drew	Público			213		165			5	2 malas - 3 regular	-
	31	Rural	San Pedro	Escuela San Pedro Abajo	Público		12						1	bueno	Comunal
	32	Rural	Congo	Punta De Potrero	Público		20						1	bueno	Donado-Comunal
	33	Rural	Santa Cruz	Santa Cruz	Público	24							0	Sin estructura	Clases En Iglesia Evangélica-Comunal
	34	Rural	Limal	Limal	Público		6						0	Sin estructura	Prestamos De Casas- Comunal
	35	Urbana	Altagracia	CDI	Público	28							-	-	-
	36	Rural	Santa Ana	Santa Ana	Público				11				1	bueno	Comunal
	37	Urbana	Altagracia	Hacienda Merida	Privado	22		48					-	-	-
Sub-Total						580	472	1876	879	1369	319	39	146		
Total						1,052		2,755		1,727					
Gran Total De Matriculas 2017						5,534									

TABLA N° 60
MATRICULAS PREESCOLAR FORMAL DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente	Matriculas Preescolar Formal De Altagracia														
MINED RIVAS SAN JORGE	Escuelas	Meta	I NIVEL			II NIVEL			III NIVEL			TOTAL			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
	San Marcos	47				14	13	27	11	15	26	25	28	53	113
	San Juan Bautista	20							10	20	30	10	20	30	150
	Koos Koster	21				3	6	9	8	7	15	11	13	24	114
	Rafaela Herrera	34				4	7	11	9	12	21	13	19	32	94
	Los Ramos	42	3	4	7	6	4	10	12	8	20	21	16	37	88
	Las Cruces	41	3	12	15	12	10	22	5	8	13	20	30	50	122
	Madroñal	17	7	3	10	4	7	11	1	1	2	12	11	23	135
	Balgue	26							14	15	29	14	15	29	112
	Corozal	25	1	5	6	6	5	11	5	6	11	12	16	28	112
	Santa Cruz	21	3	6	9	6	6	12	2	1	3	11	13	24	114
	Emmanuel Mongalo	19							5	5	10	5	5	10	53
	José Dolores	26	4	2	6	4	8	12	4	4	8	12	14	26	100
	Andrés Castro	19	1		1	5	3	8	4	3	7	10	6	16	84
	Mérida	28							12	13	25	12	13	25	89
	Cdi	27	2	5	7	6	8	14	2	5	7	10	18	28	104
	Rubén Darío	104	14	23	37	19	27	46	15	25	40	48	75	123	118
	Hacienda Mérida	18	2		2	2	4	6	7	7	14	11	11	22	122
Total Rural		22	32	54	64	69	133	102	118	220	188	219	407		
Total General	535	40	60	100	91	108	199	126	155	281	257	323	580	108	

Nota: CDI Y Rubén Darío, área urbana. Hacienda Mérida privada.



Figura 44: Escuela Mérida. Tomada por la autora

TABLA N° 61
MATRICULAS PREESCOLAR NO FORMAL DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente	Matriculas Preescolar No Formal De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017														
MINED RIVAS SAN JORGE	Escuelas	Meta	I NIVEL			II NIVEL			III NIVEL			TOTAL			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
	San Marcos	19	11	5	16							11	5	16	84
	San Diego	19	4	2	6	5	2	7	3	5	8	12	9	21	111
	San Juan Bautista	28	4	3	7	10	9	19				14	12	26	93
	San Miguel	15	6	1	7	2	7	9	1	4	5	9	12	21	140
	Koos Koster	28	6	6	12	10	5	15				16	11	27	96
	Jorge Bonch	30	2	4	6	8	6	14	6	5	11	16	15	31	103
	Rafaela Herrera	14	6	6	12	2	1	3				8	7	15	107
	Sintiope	30	4	3	7	10	8	18	7	5	12	21	16	37	123
	Pedro Joaquín Chamorro	23		1	1	2	8	10	4	9	13	6	18	24	104
	Las Pilas	28	2	5	7	8	4	12	9	5	14	19	14	33	118
	Centro Vocacional Cris.	15		3	3	5	3	8	1	3	4	6	9	15	100
	Santa Teresa	20		2	2	3	3	6	4	7	11	7	12	19	95
	Balgue	26	12	14	26	23	7	30				35	21	56	215
	La Esperanza	20	4	4	8	1	4	5	6	3	9	11	11	22	110
	Las Cuchillas	13	5	2	7	2	3	5	2	1	3	9	6	15	115
	Emmanuel Mongalo	17	7	5	12	11	7	18				18	12	30	176
	San Perdro De Abajo	9	1	5	6		2	2	1	3	4	2	10	12	133
	San Ramón	14	1	1	2	2	2	4	1	4	5	4	7	11	79
	Punta De Potrero	12	5		5	5	4	9	3	3	6	13	7	20	167
	El Limonal	7	1	2	3				2	1	3	3	3	6	86
Centro Inf. Mérida	26	5	2	7	7	1	8				12	3	15	58	
Total	413	86	76	162	116	86	202	50	58	108	252	220	472	114	

Nota: Todo Rural

2.5.2. Educación Ambiental en Centros Escolares.

Desde el 2004 se está implementando un programa de Educación Ambiental en el Instituto de Balguez, como iniciativa privada. Entre 2005 y 2007 se implementó en el Instituto de Mérida y para el 2009 se ha ampliado a la mayoría de los centros escolares de la Isla. Los temas tratados son: separación y manejo de residuos, producción orgánica, ciclo del agua, energías alternativas, etc. Por otra parte se han formado brigadas ecológicas con jóvenes de los Institutos de Balguez y Mérida. Además se está capacitando a los profesores de los centros escolares para cumplir con la meta del Gobierno de Unidad y Reconciliación Nacional de establecer un 30% del currículo con temas ambientales.

TABLA N° 62
MATRICULAS PRIMARIA REGULAR DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente		Matriculas Primaria Regular De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017																						
MINED RIVAS SAN JORGE	Escuelas	Meta	1°			2°			3°			4°			5°			6°			Total			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
	San Marcos	214	12	15	27	12	13	25	19	20	39	16	20	36	14	25	39	17	17	34	90	110	200	93
	San Juan Bautista	191	5	18	23	16	14	30	14	15	29	18	16	34	11	10	21	12	12	24	76	85	161	84
	Koos Koster	139	12	12	24	12	14	26	10	11	21	6	10	16	8	16	24	12	17	29	60	80	140	101
	Rafaela Herrera	202	9	13	22	6	20	26	17	16	33	12	20	32	15	17	32	20	25	45	79	111	190	94
	Los Ramos	28	7	11	18	9	6	15													16	17	33	118
	Madroñal	97	7	3	10	8	10	18	6	9	15	7	5	12	4	9	13	13	7	20	45	43	88	91
	Balgue	181	9	16	25	15	16	31	17	16	33	16	19	35	15	16	31	12	8	20	84	91	175	97
	Emmanuel Mongalo	93	6	13	19	8	11	19	13	16	29	10	4	14							37	44	81	87
	José Dolores	94	5	10	15	6	15	21	11	9	20	12	13	25							34	47	81	86
	Mérida	235	20	15	35	10	12	22	13	19	32	15	21	36	25	22	47	20	21	41	103	110	213	91
	Las Cruces	30	7	7	14	8	8	16													15	15	30	100
	Las Pilas	61	6	11	17	7	7	14							5	10	15	9	3	12	27	31	58	95
	Rubén Darío	415	31	29	60	36	30	66	32	36	68	24	36	60	40	28	68	25	31	56	188	190	378	91
	Hacienda Mérida	34	6	6	12	5	5	10	5	7	12	8	6	14							24	24	48	141
	Total General	2014	142	179	321	158	181	339	157	174	331	144	170	314	137	153	290	140	141	281	878	998	1876	93
	Rural		105	144		117	146		120	131		112	128		97	125		115	110		666	784	1450	

Nota: Rubén Darío área urbana, Hacienda Mérida privada.

TABLA N° 63
MATRICULAS PRIMARIA MULTIGRADO DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente		Matriculas Primaria Multigrado De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017.																						
MINED RIVAS SAN JORGE	Escuelas	META	1°			2°			3°			4°			5°			6°			Total			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
	Los Ramos	56							7	4	11	12	6	18	3	8	11	10	6	16	32	24	56	100
	Las Cruces	58							11	9	20	5	9	14	7	6	13	2	6	8	25	30	55	95
	Corozal	75	4	5	9	9	9	18	4	11	15	4	7	11	5	3	8	4	5	9	30	40	70	93
	Las Cuchillas	31	2	3	5	1	1	2	4	1	5	2	3	5	6	1	7	1	3	4	16	12	28	90
	La Esperanza	63	7	3	10	7	2	9	7	5	12	4	9	13	6	1	7	2	5	7	33	25	58	92
	Emmanuel Mongalo	44													15	9	24	12	8	20	27	17	44	100
	José Dolores Estrada	43													8	13	21	9	8	17	17	21	38	88
	Andrés Castro	75	2	5	7	6	6	12	5	6	11	5	9	14	5	10	15	7	5	12	30	41	71	95
	San Ramón	80	1	7	8	3	5	8	3	4	7	3	5	8	3	17	20	7	7	14	20	45	65	81
	Jorge Bonch	63	8	3	11	6	4	10	5	9	14	7	8	15	5	3	8	3	5	8	34	32	66	105
	San Diego	60	2	5	7	1	8	9	5	5	10	2	6	8	6	9	15	2	1	3	18	34	52	87
	San Miguel	65	8	1	9	7	5	12	6	2	8	9	4	13	5	2	7	3	4	7	38	18	56	86
	Las Pilas	28							6	8	14	5	6	11							11	14	25	89
	Pedro Joaquín Chamorro	55	3	6	9	1	3	4	7	6	13	2	4	6	5	7	12	2	5	7	20	31	51	93
	Sintiope	85	9	5	14	7	3	10	6	12	18	5	9	14	9	7	16	8	2	10	44	38	82	96
	Santa Teresa	65	1	3	4	3	4	7	10	4	14	4	2	6	3	4	7	8	5	13	29	22	51	78
	Santa Ana	13				1	1	2	1		1	1		1	2	1	3	2	2	4	7	4	11	85
	TOTAL GENERAL	959	47	46	93	52	51	103	87	86	173	70	87	157	93	101	194	82	77	159	431	448	879	92

TABLA N° 64
MATRICULAS SECUNDARIA DIURNA DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente	Matriculas Secundaria Diurna De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017																				
MINED RIVAS SAN JORGE	Escuelas	Meta	7MO			8VO			9NO			10MO			11AVO			TOTAL			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
	Inst. Nac. Ladislao Ch.	594	95	113	208	69	69	138	37	45	82	55	47	102	31	23	54	287	297	584	98
	Jaime Marzá	267	21	38	59	24	23	47	19	28	47	19	27	46	18	21	39	101	137	238	89
	Inst. Nac. Urbaite	296	36	34	70	24	32	56	24	18	42	28	28	56	21	24	45	133	136	269	91
	Emmanuel Mongalo	103	19	24	43	8	13	21	7	14	21	6	13	19	2	7	9	42	71	113	110
	Robert Drew	138	27	36	63	15	18	33	9	21	30	9	13	22	9	8	17	69	96	165	120
	Total General	1398	198	245	443	140	155	295	96	126	222	117	128	245	81	83	164	632	737	1369	98
	Rural		103	132		71	86		59	81		62	81		50	60		345	440	785	

Nota: Chwalbinsky área urbana.

TABLA N° 65
MATRICULAS SECUNDARIA RURAL DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente	Matriculas Secundaria Rural De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017																	
	Escuelas	Meta	7MO			8VO			9NO			10MO			TOTAL			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
MINED RIVAS SAN JORGE	Los Ramos	57	12	16	28	3	8	11	10	10	20	10	2	12	35	36	71	125
	San Juan Bautista	96	16	14	30	10	6	16	13	15	28	15	19	34	54	54	108	113
	Andrés Castro	80	15	18	33	5	15	20	7	8	15	7	11	18	34	52	86	108
	Corozal	43	4	10	14	6	6	12	5	7	12	12	4	16	27	27	54	126
	Total General	276	47	58	105	24	35	59	35	40	75	44	36	80	150	169	319	116

Nota: Área Rural

TABLA N° 66
MATRICULAS EXTRAEDAD DE ALTAGRACIA POR SEXO Y NIVELES 2017.

Fuente	Matriculas Extraedad De Altagracia Por Sexo Y Niveles 2017														
	ESCUELAS	META	I ETAPA			II ETAPA			III ETAPA			TOTAL			%
			F	M	T	F	M	T	F	M	T	F	M	T	
MINED RIVAS SAN JORGE	Rubén Darío	42	1	4	5	5	3	8	16	10	26	22	17	39	93

2.5.3. Educación técnica.

El municipio cuenta con cinco Centros Técnicos, de los cuales tres se encuentran en la cabecera municipal y dos en Urbaite. Ninguno de ellos ofrece una carrera técnica articulada a Temas ambientales. La oferta se concentra en cursos de operador de microcomputadoras, albañilería, carpintería, soldadura, electricidad, corte y confección e inglés. Para el año 2009 se reporta una matrícula final de 308 estudiantes, 195 varones (63.31%) y 113 (36.68%) mujeres. El tema medio ambiental se lleva a través de procesos de educación informal por parte de algunas ONG activas en el territorio, capacitando a los trabajadores de las instituciones públicas y actores de los sectores turismo y pesca.⁶²

⁶² Características del municipio de Altagracia 2005

Fuente	Déficit escolar										
Elaborado por la autora con información recolectada del MINED y Normativas NINED 2008	Modalidad	Niveles, Grados	Matriculas 2017	Rango De Edad	Población Por Edad 2017	Aulas	Aulas Necesarias	Áreas MINED	Población Sin Matricula	Déficit De Infraestructura	Porcentaje De Matricula 2017
	No Formal	I, II, III	472	00-03.	3,271	22	24	3 Aulas X 60 Alumnos X Turno	2,219	83%	32.16%
	Forma	I, II, III	580	05-06.		22	29				
	Total		1,052			44	53				
	Regular	1ro A 6to Grado	1,876	06-12.	3,518	43	54	6 Aulas X 210 Alumnos X Turno	763	84%	78.31%
	Multigrado	Todos, Excepto 1ro	879	07-12.		23	25	4 Aulas X 140 Alumnos X Turno			
	Total		2,755			66	79				
	Diurno	1ro A 5to Año	1369	12-16.	4,334	29	68	12 Aulas X 240 Alumnos X Turno	2,646	45%	38.95%
	Rural	1ro A 5to Año	319	12-20.		6	9	6 Aulas X 210 Alumnos X Turno			
	Total		1688			35	77				
	Extraedad	1ro A 5to Año	39	Jóvenes- Adultos	10,992	1	1	6 Aulas X 210 Alumnos X Turno	-	100%	-
	Sub-Total		5,495						5,628		
	Total				22,115	146	210				

Nota: Extraedad sabatino

2.6.1. SALUD

El servicio de salud que se brinda a la población es limitado, se atiende solamente el nivel primario, el cual consta de Centros y puestos de Salud. La atención secundaria de Salud provoca movimiento de la Población hacia Rivas.

En los municipios de Altagracia y Moyogalpa cuenta con Hospitales en la cabeceras municipales (centros de Salud con camas) y 14 puestos de salud en las comarcas San Marcos, Urbaite, Balguez, Tichaná, Mérida, San José Del Sur, Las Pilas, San Pedro, Corozal, La Palma, Tilgue, Sintiope, los Ángeles, La Concepción, siendo cinco de ellos apoyados por las ONG SIFT y POA. Con 4 médicos y 5 enfermeras.

El Ministerio de Salud (MINSA) mismo cuenta con 7 médicos y 17 enfermeras y un total de 15 camas y 26 salas de atención en el municipio, con un laboratorio clínico en el Hospital de Altagracia y de manera general se atiende los siguientes programas:

- Atención integral a la niñez.
- Atención integral a la mujer (casa materna).
- Atención integral al adolescente.
- Planificación familiar.
- Atención al parto de bajo riesgo.
- Atención a pacientes de la 3ra edad (crónicos).

Según datos del MINSA (Altagracia) las principales enfermedades crónicas que en el 2009 afectaron a los pobladores del municipio son: Artritis (736), Hipertensión arterial (713), Alcoholismo (334) y Asma (275). En conjunto éstas cuatro enfermedades afectan a un total de 2,058 personas, lo que corresponde a un 10.1% del total de la población del municipio.

Los casos de enfermedades diarreicas, se presentan en mayor proporción durante la época lluviosa. Estas enfermedades afectan principalmente a niños menores de 5 años.

Estas enfermedades posiblemente se deben al consumo de agua contaminada. El aumento de los casos con las lluvias supuestamente se debe a la diseminación de microorganismos patógenos hacia las fuentes de agua. Este hipótesis se fortalece, tomando en cuenta que los casos atendidos disminuyeron de 609 (2008) a 465 en el 2009, hecho que puede ser relacionado a la última ampliación de la red de agua potable.

De enero a noviembre (2009) se atendieron trece casos de intoxicación por plaguicidas, en diez de ellos la causa fue intento de suicidio y tres por labores agrícolas. De los trece intoxicados, tres murieron y corresponden a las comunidades de Santa Cruz, El Congo (Mérida) y Tichaná. Dentro de los plaguicidas que han sido frecuentemente reportados como causa de intoxicación están: Gramoxone (Paraquat) y Pilarsato (Glifosato) y Filitox.⁶³

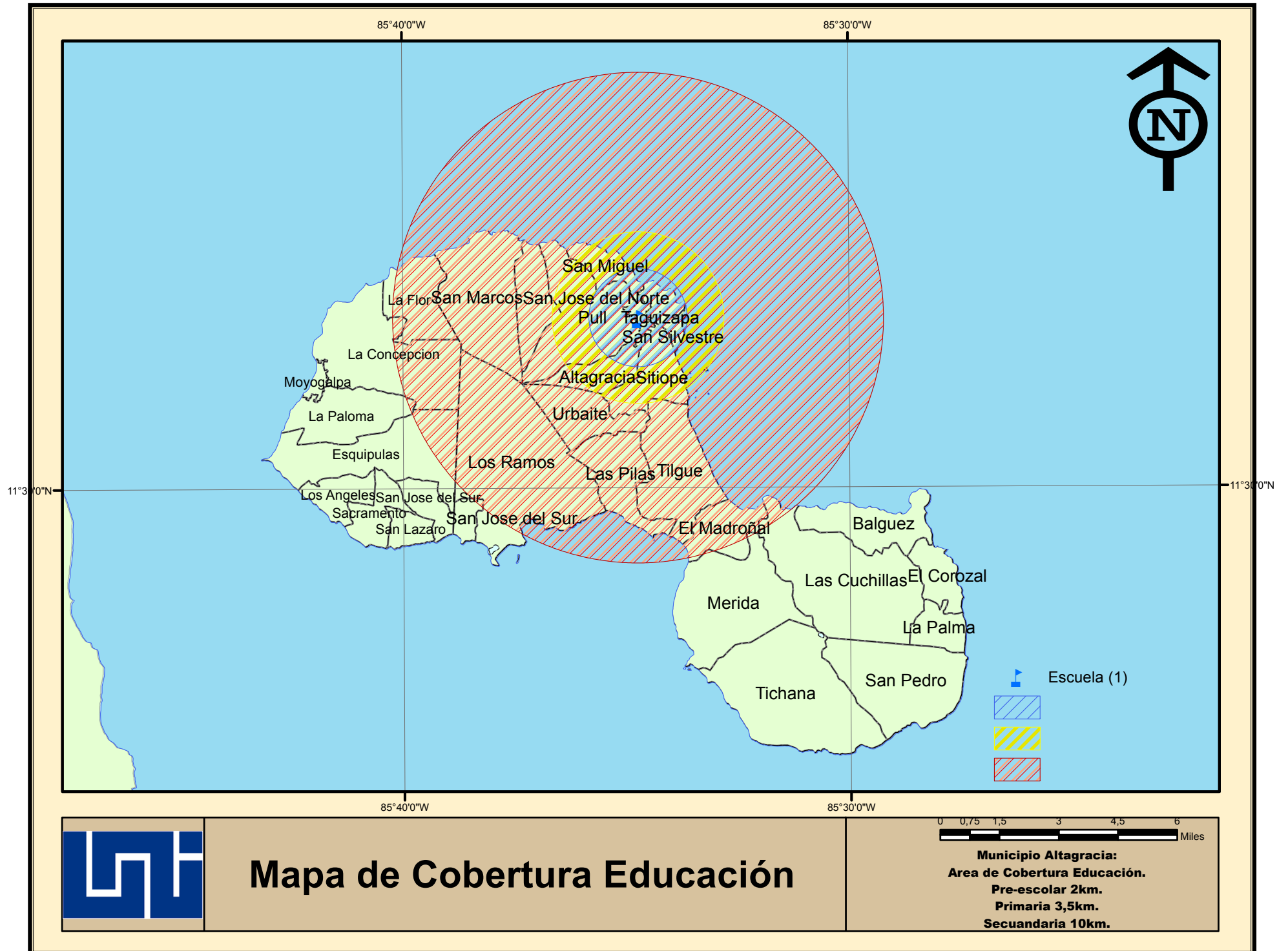
TABLA NO.63:

REQUERIMIENTO DE EQUIPAMIENTO DE SALUD A NIVEL DE ALTAGRACIA, 2017.

Fuente	Requerimiento De Equipamiento De Salud A Nivel De Altagracia					
Norma INETER	Comarcas	No de Hab.	Sistema de asentamientos	Nivel de servicio	Área Construida	Área Terreno
	Altagracia	4,737	Centros Municipales	Centro de Salud con camas	95.84	273.84
	Urbaite	2,037	Centros Básico	Puesto de Salud	24	98.15
	Pull	1,487		Puesto de Salud	17	71.65
	Balguez	1,431		Puesto de Salud	17	68.95
	Merida	1,287		Puesto de Salud	15	62

⁶³ Características del municipio de Altagracia 2005

	San José del Sur	1,270		Puesto de Salud	15	61.15
	San Pedro	878	Centros Integradores	Puesto Medico	9	51.25
	Las Pilas	814		Puesto Medico	9	48.2
	Las Palmas	765		Puesto Medico	9	45.85
	San Marcos	761		Puesto Medico	9	45.85
	Tilgue	732		Puesto Medico	9	44.3
	Sintiope	706		Puesto Medico	9	43
	Los Ramos	688		Puesto Medico	9	42.15
	El Hatillo	642		Puesto Medico	9	39.9
	El Madroñal	636		Puesto Medico	9	39.65
	El Corozal	635		Puesto Medico	9	39.65

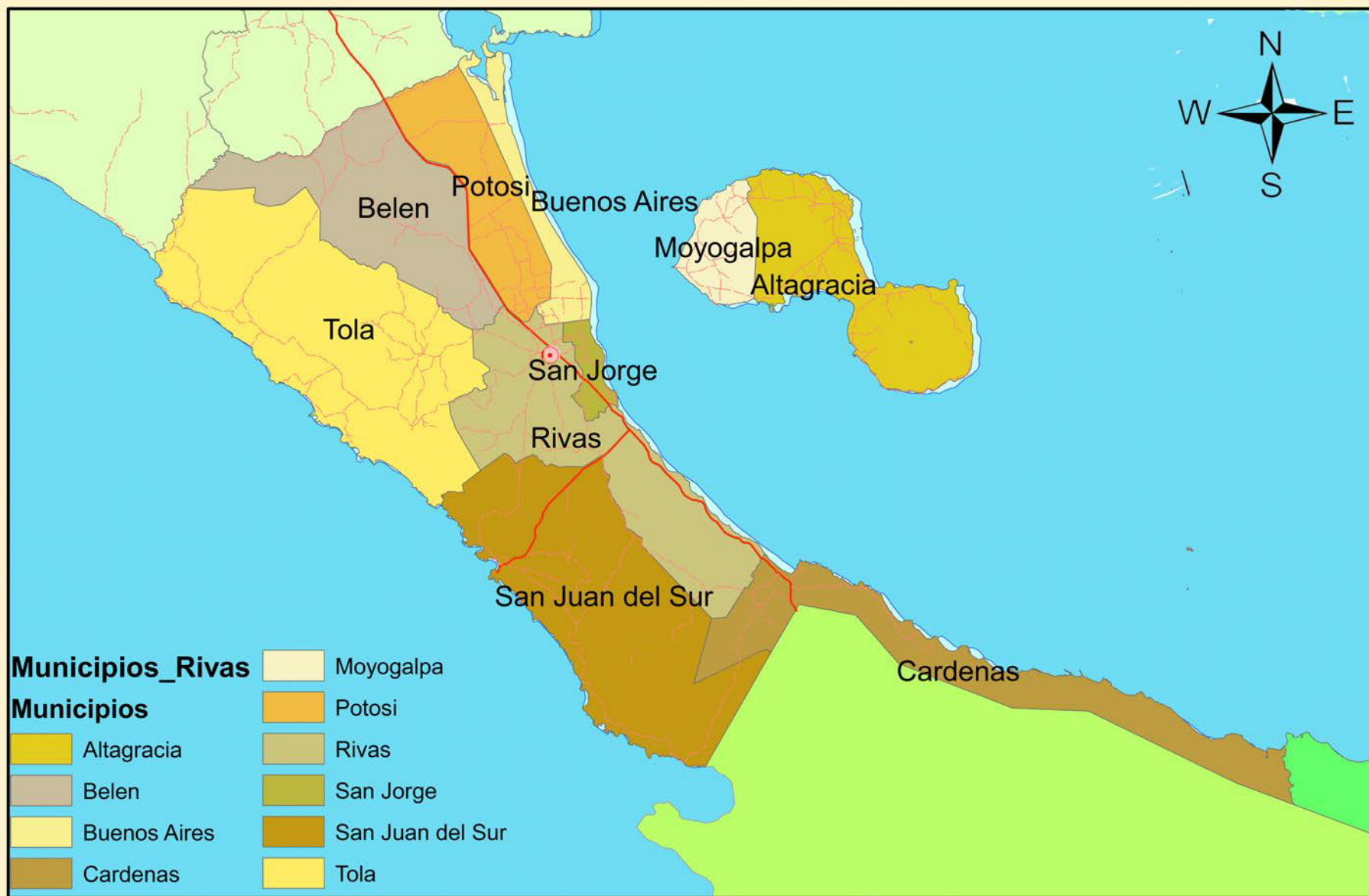




Mapa Nacional

0 15 30 60 90 120 Miles

Mapa Nacional

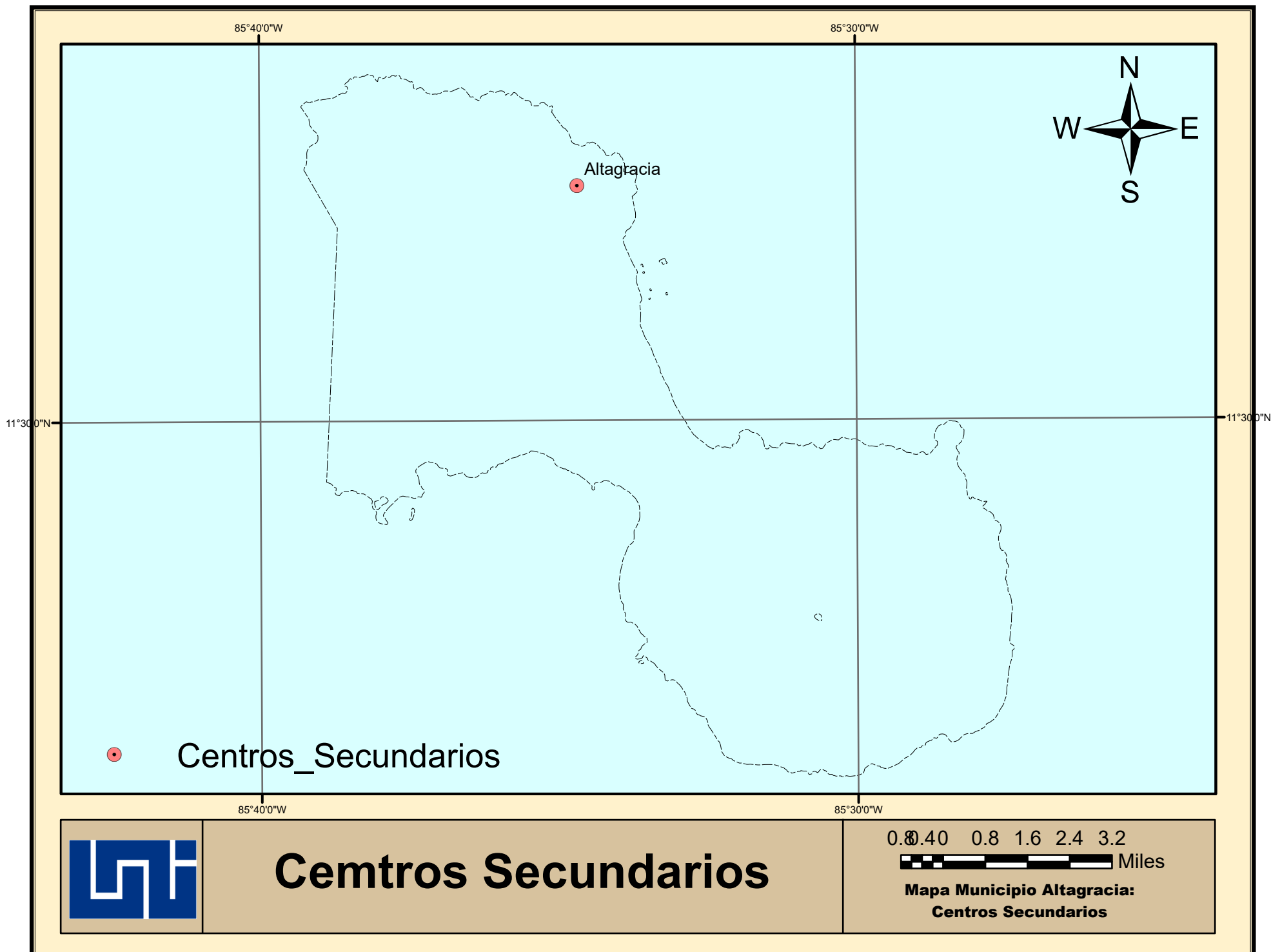


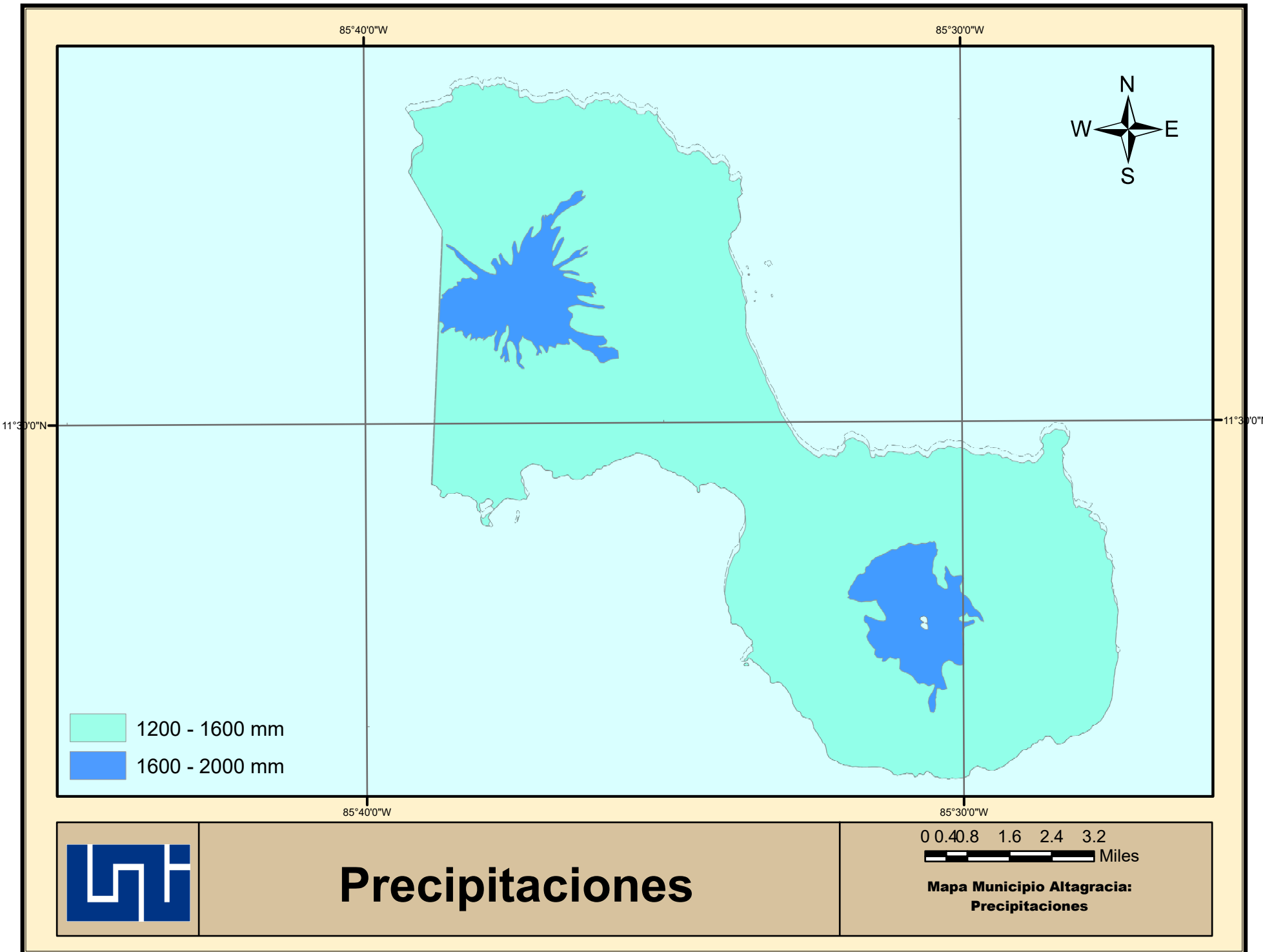
Mapa Regional

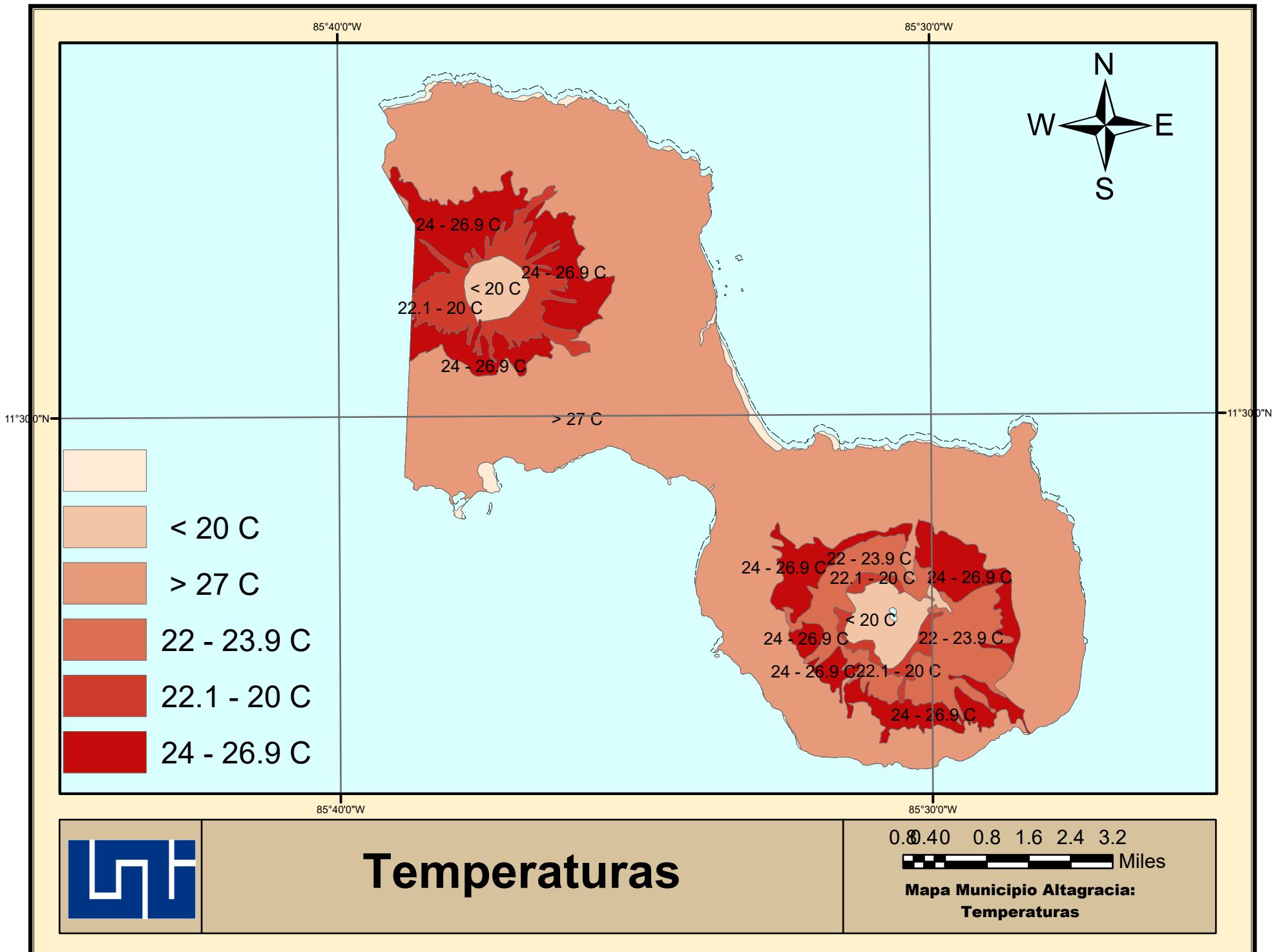
0 2,75 5,5 11 16,5 22 Miles

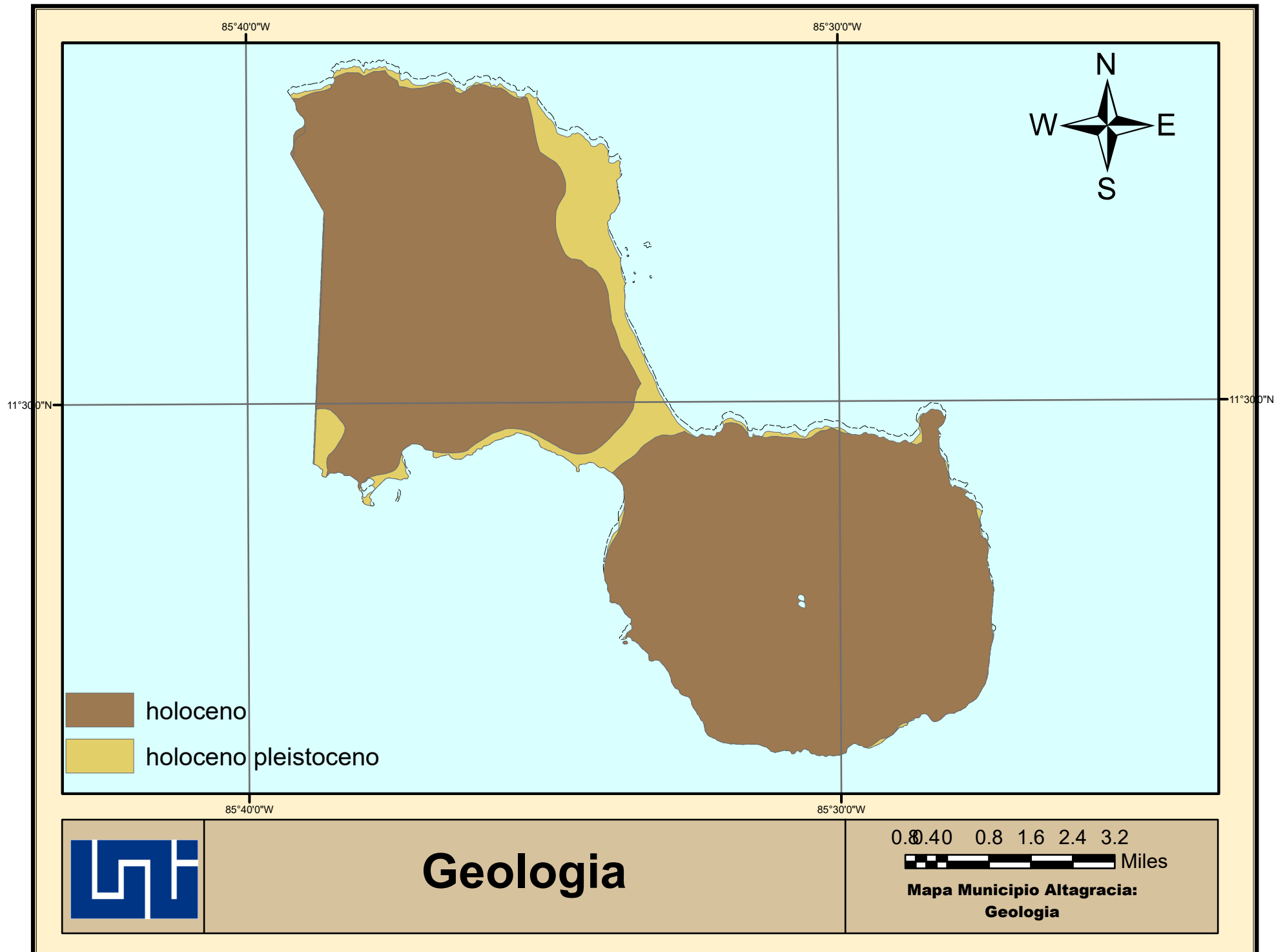
**Mapa Regional:
Rivas y sus Municipios.**

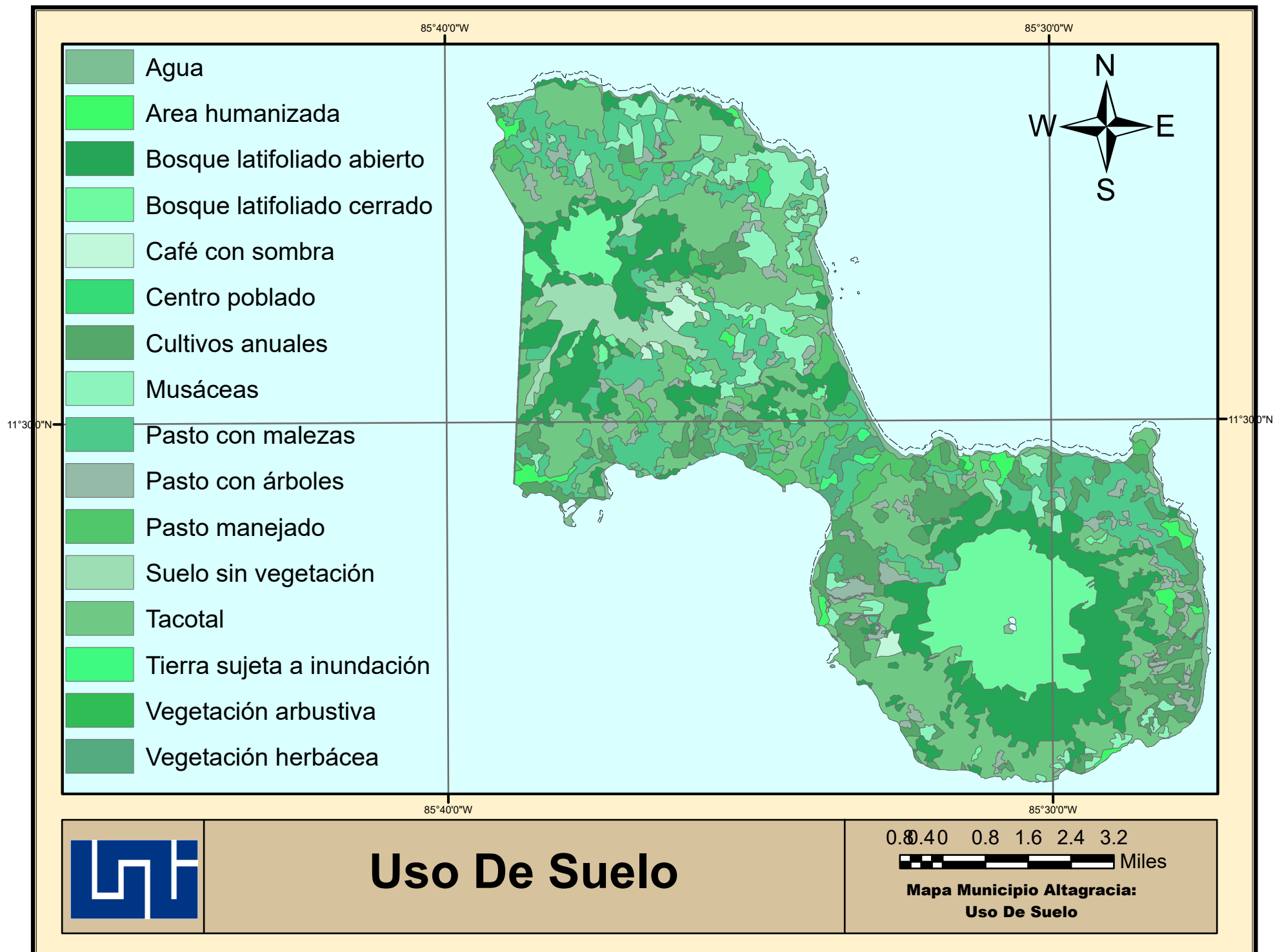


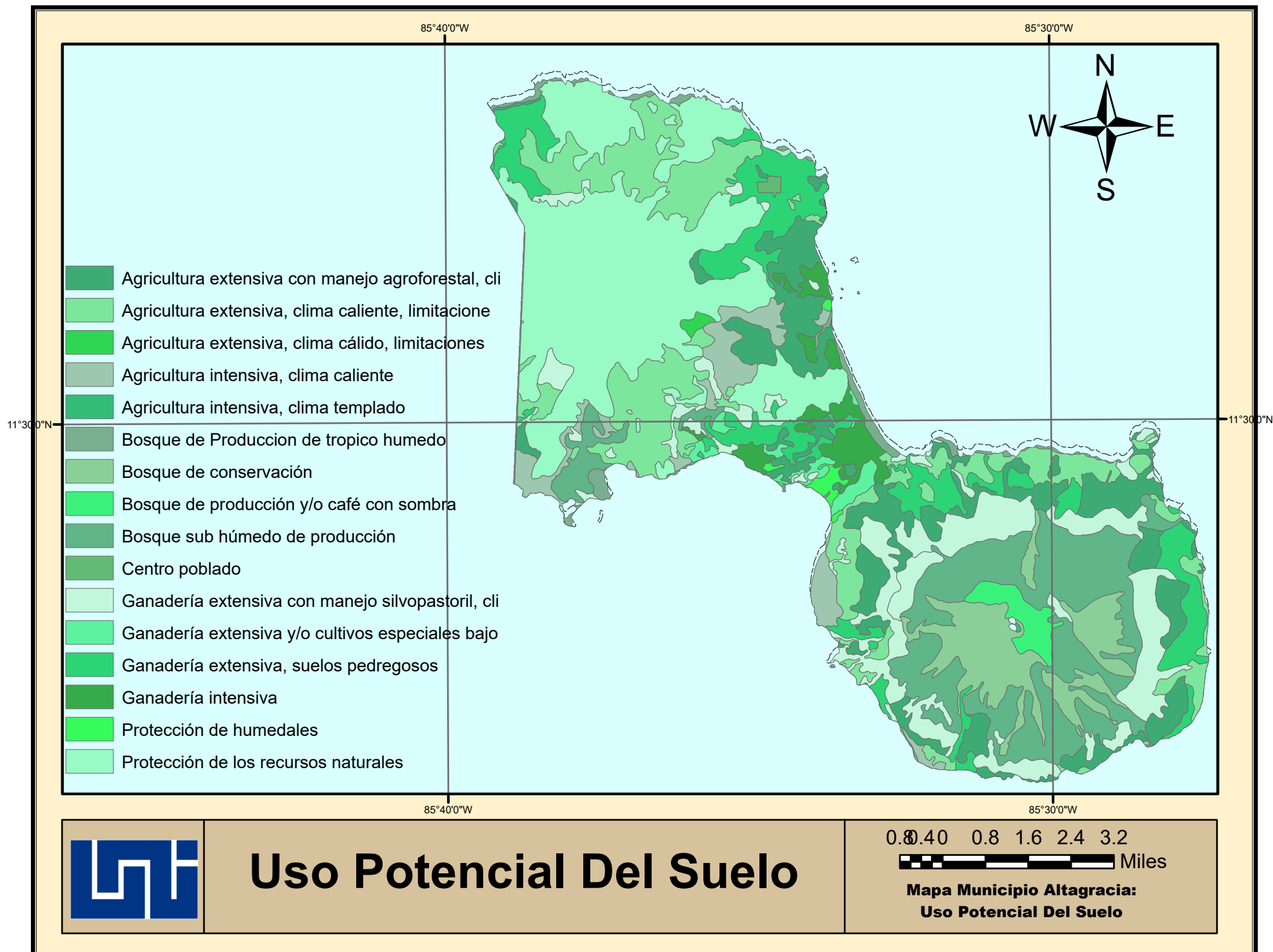


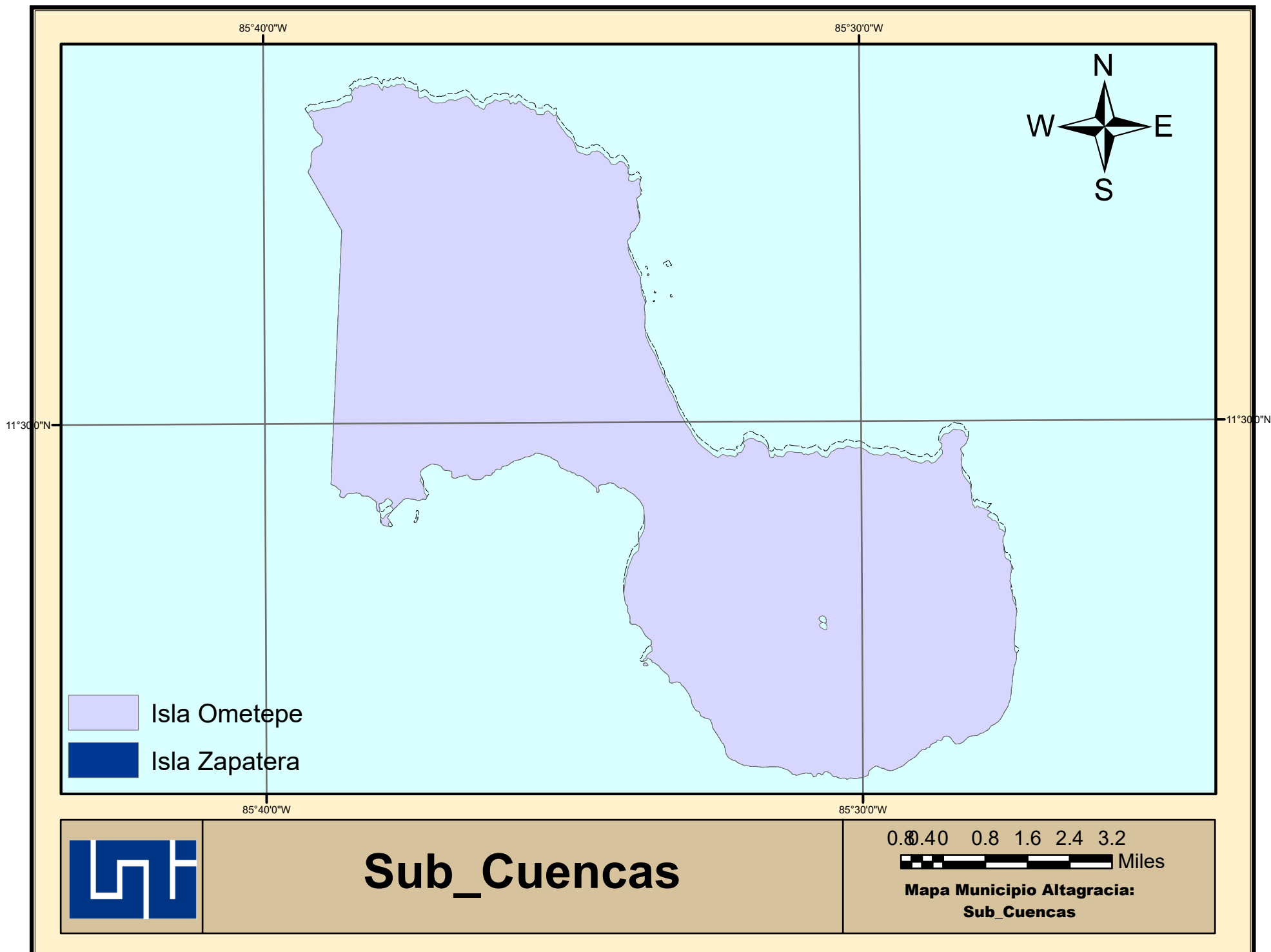


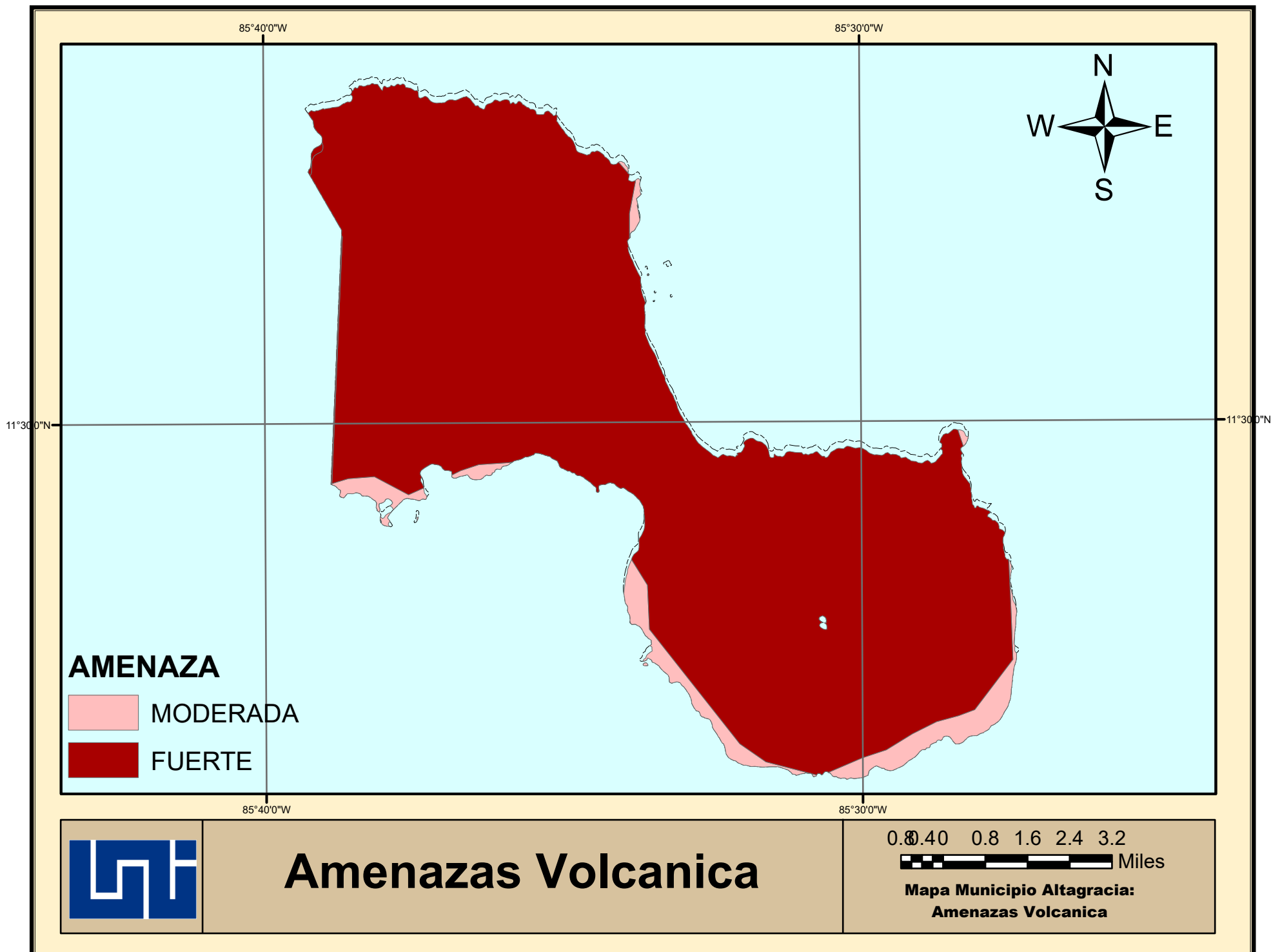


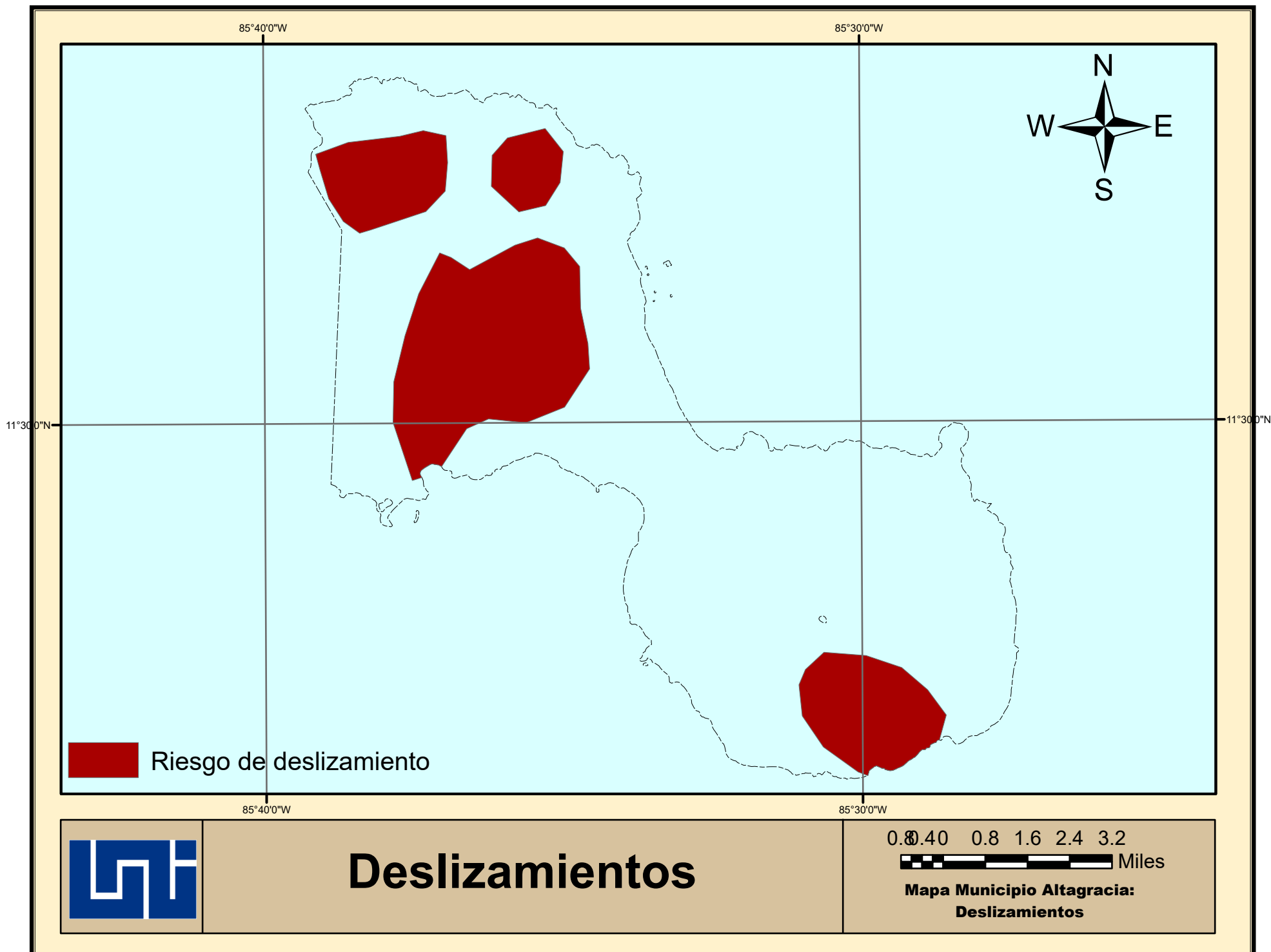


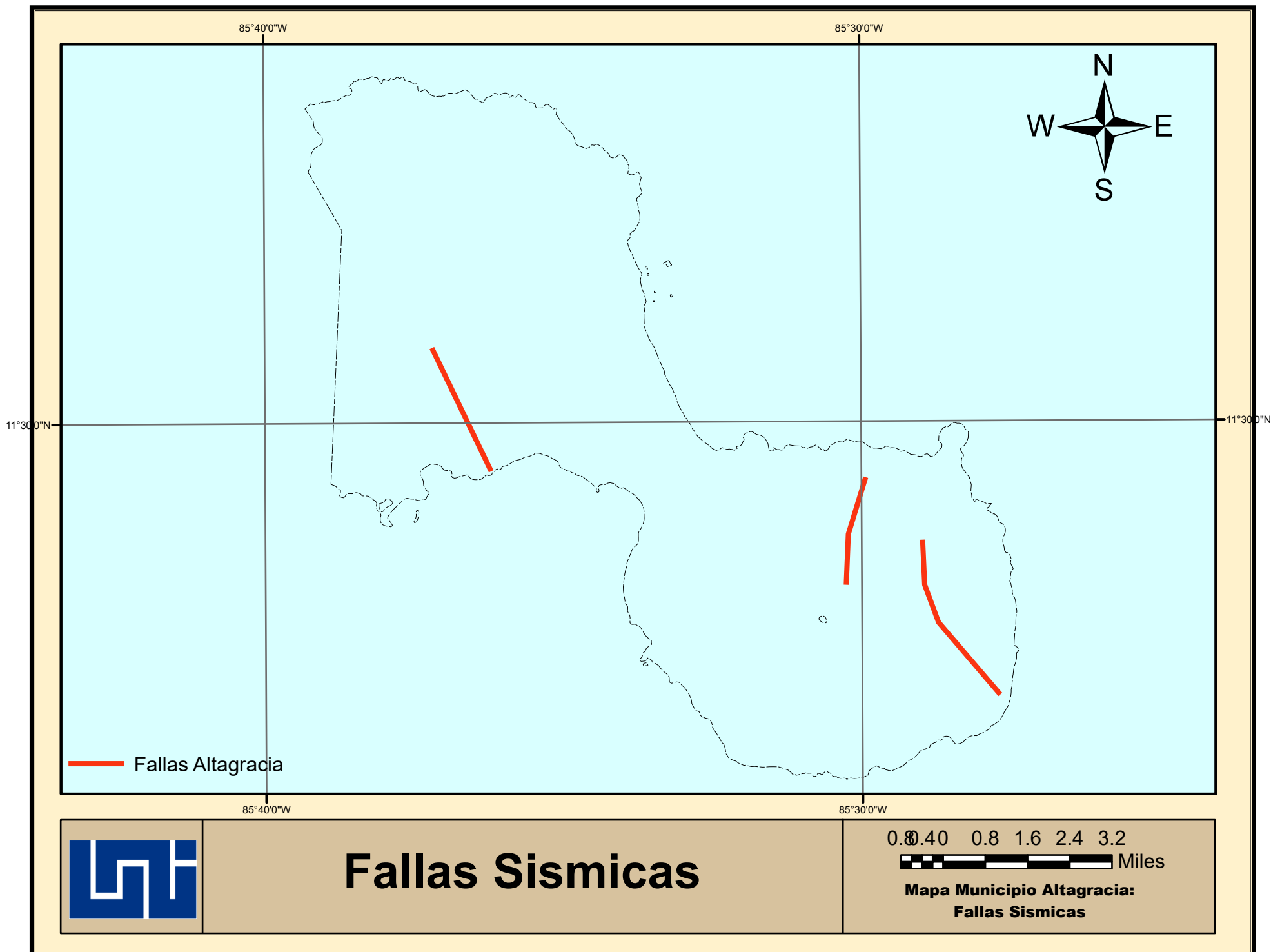


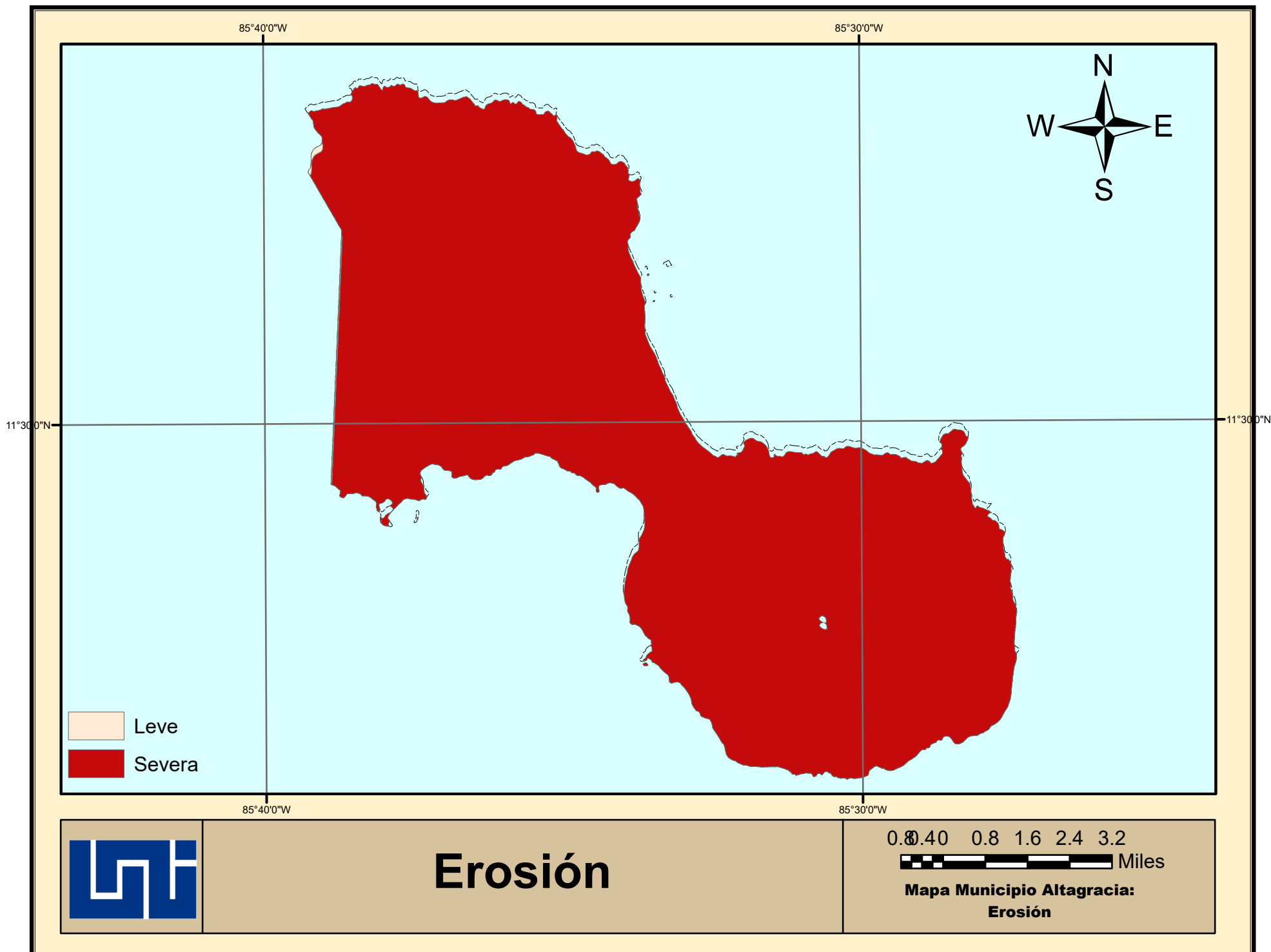


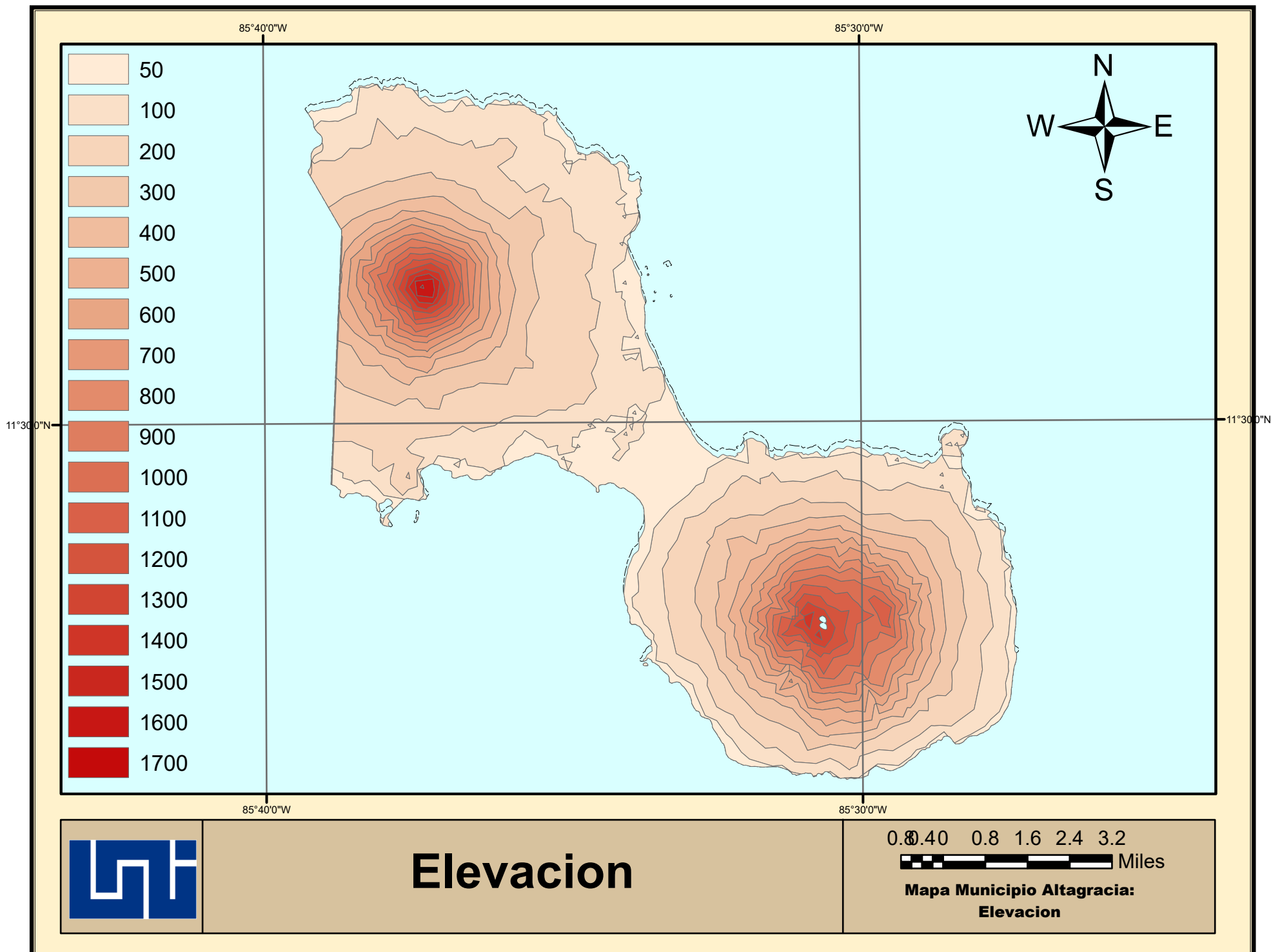






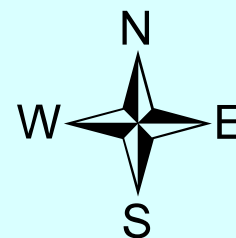






85°40'0"W

85°30'0"W



11°30'0"N

11°30'0"N

Superficie

- Apertura Nueva
- - - Camino Adoquinado
- Camino Revestido
- - - Camino de Estación Seca
- - - Camino de Todo Tiempo
- Carretera Asfaltada
- Concreto Hidráulico
- En Construcción

85°40'0"W

85°30'0"W

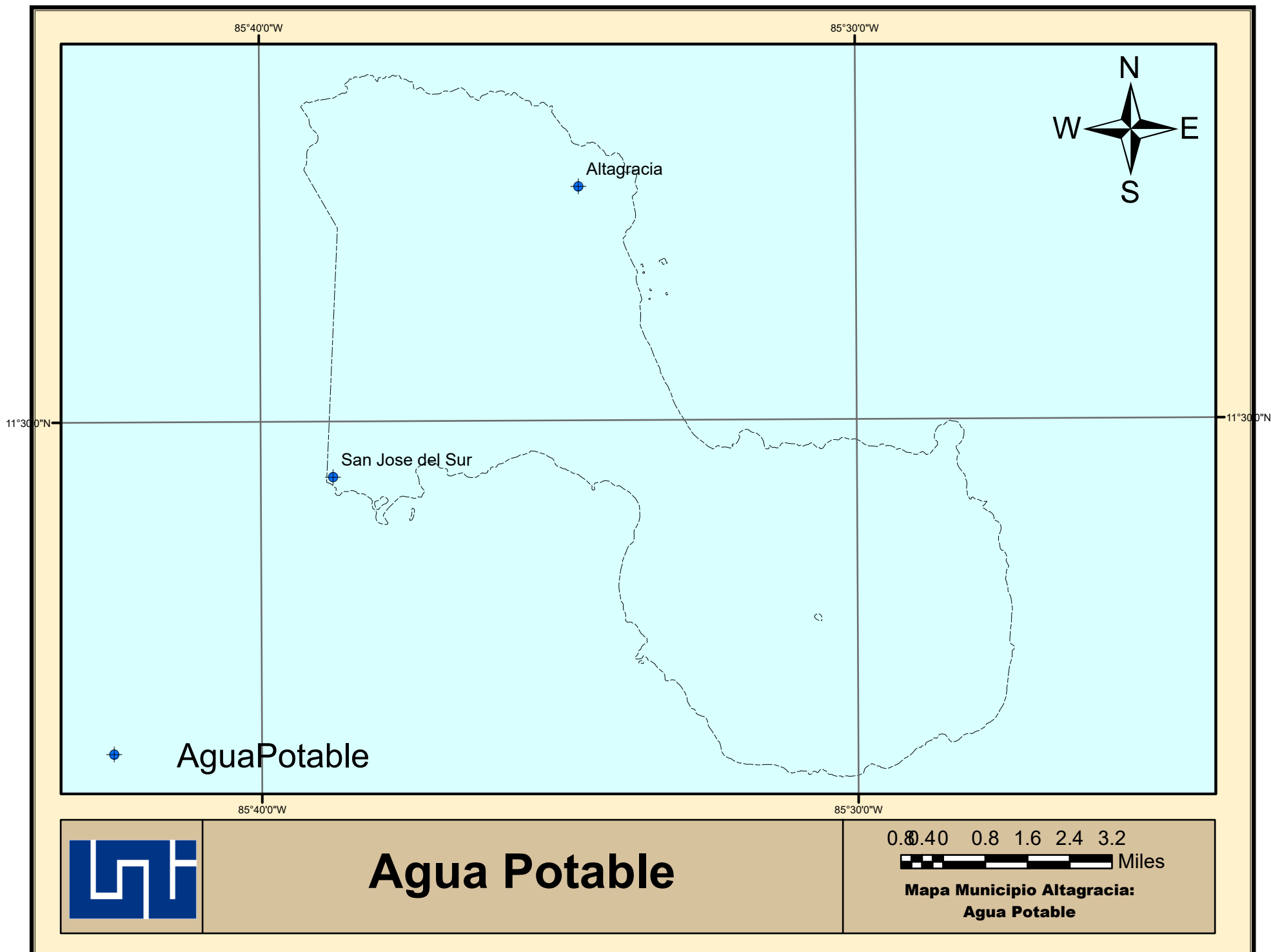


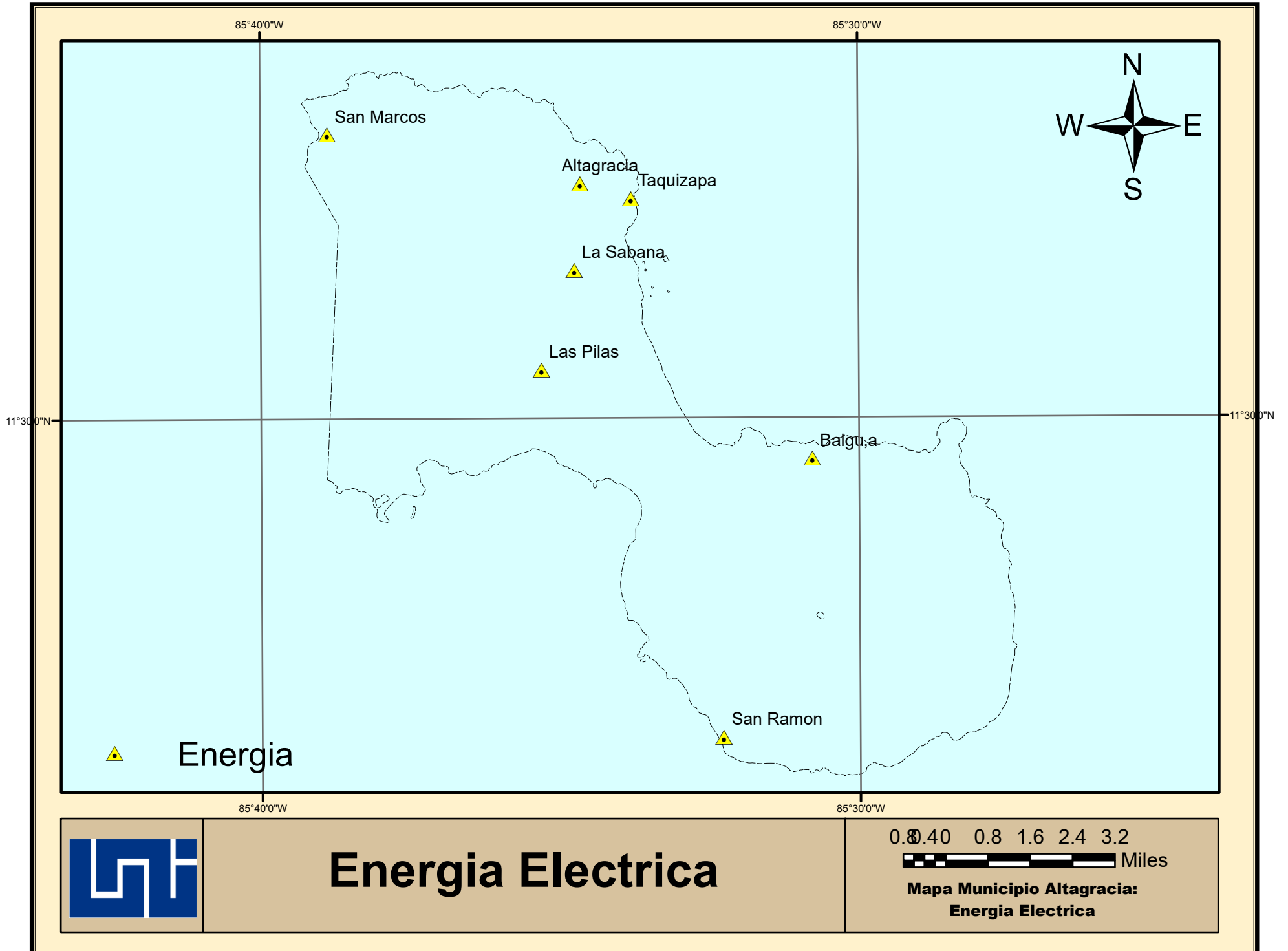
Red Vial

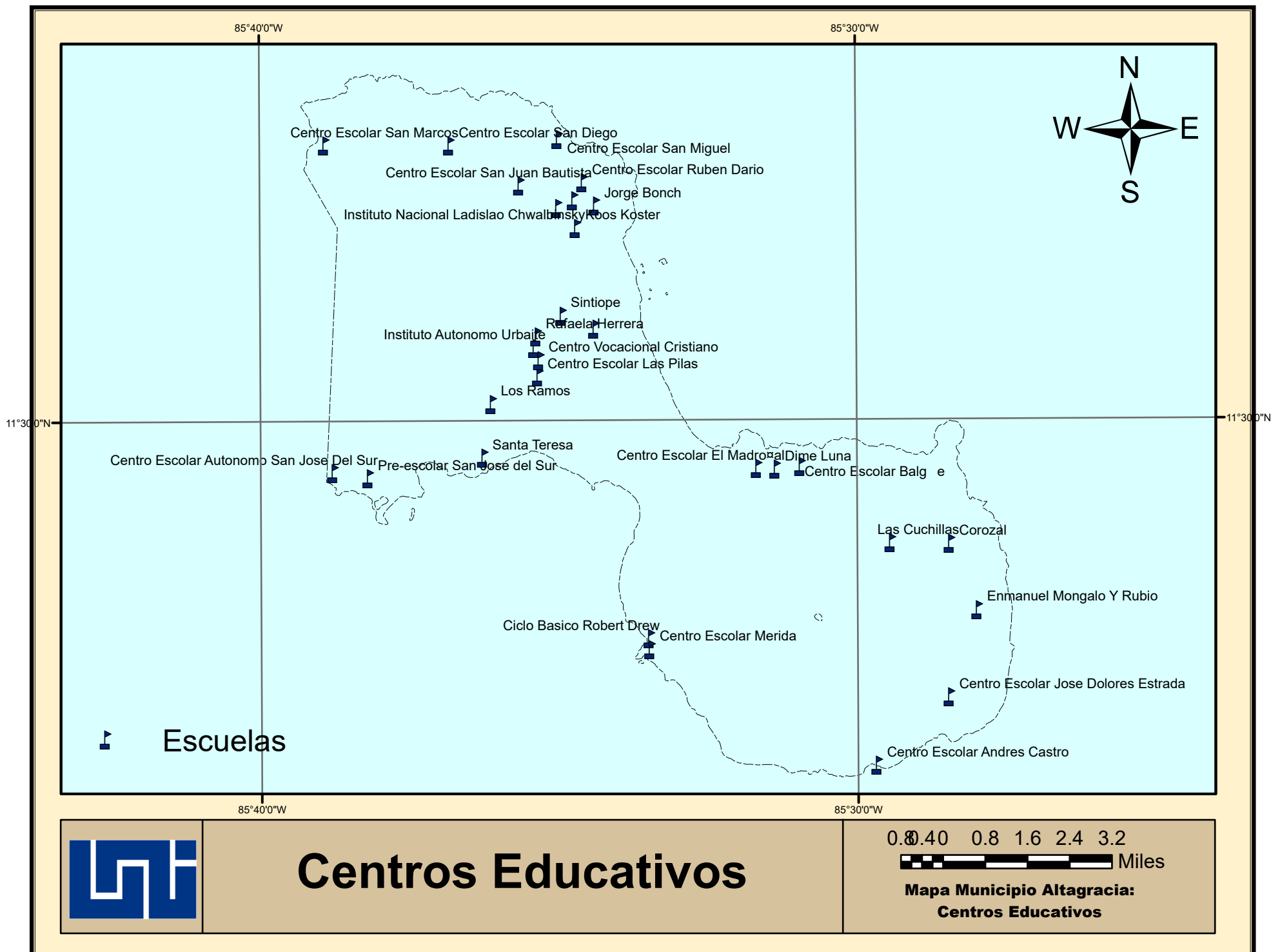
0.0 0.40 0.8 1.6 2.4 3.2

Miles

Mapa Municipio Altamira:
Red Vial









CAPITULO 5: REFERENCIA Y CONDICIONES DEL ENTORNO.

1. ANALISIS DE SITIO.

Para conocer las características de tipo urbano y físico-natural del sitio que pueden incidir en la propuesta de anteproyecto, es preciso analizar las componentes del terreno y su entorno, estudio que se expresa a continuación.

1.1. LOCALIZACIÓN.

El sitio destinado para el desarrollo de este anteproyecto es propiedad de la alcaldía de Altagracia. Está ubicado en el municipio de Altagracia, en la cabecera municipal de Altagracia. Sus coordenadas geográficas son: 11° 33' 48.95" N latitud, 85° 34' 34.66" O longitud. Su altitud es de 77 msnm.

El área total del terreno es de 13728.74, m2. Colinda al norte con la cabecera municipal de Altagracia, al sur con terrenos, este con la carretera principal, y al oeste con el volcán Concepcion.



1.2. ANÁLISIS URBANO.

1.2.1 Análisis urbano.

El terreno se inserta en una trama urbana muy irregular; sin embargo por su colindancia con la Carretera principal se genera una relación fluida con el municipio de Altagracia y toda la Isla, que comprende centros poblados como Tagüizapa, Pull Sintiope, Urbaité, toda la zona del Volcán Maderas y Moyogalpa.

Con relación a la imagen urbana, se identifican como hitos: El Mercado, el acceso a la cabecera departamental de Altagracia, Ferretería Sonia y Gasolinera Servicentro Santa Fe; el nodo corresponde a la intersección de la Carretera principal Moyogalpa-Altagracia, y a la vez se define Como hito; y las sendas la única vía principal del sitio.



Figura 45: Vista 1, terreno. Fuente: fotografía tomada por la autora



Figura 46: Vista 2, vegetación del terreno. Fuente: fotografía tomada por la autora



Figura 47: Vista 3, municipio de Altagracia. Fuente: fotografía tomada por la autora



Figura 48: Vista 4, entrada al municipio de Altagracia Fuente: fotografía tomada por la autora



Figura 49: Mercado de Altagracia Fuente: fotografía tomada por la autora



Figura 50: Ferretería de Altagracia Fuente: fotografía tomada por la autora

Asimismo los edificios encontrados en los alrededores corresponden a construcciones de carácter utilitario carentes de arquitectura, por lo que no representan una referencia formal para el anteproyecto; estos son viviendas de densidad baja y en muy buen estado físico.



Grafico 4: Vistas. Fuente elaborado por la autora



Figura 51: Vista Noroeste de vegetación existente Fuente: fotografía tomada por la autora



Figura 52: Vista Suroeste de vegetación existente Fuente: fotografía tomada por la autora

1.2.2. Servicios Municipales e Infraestructura.

El sector cuenta con la mayor parte de los servicios básicos. Existe servicio de energía eléctrica con redes de baja tensión, y alumbrado público, la iluminación en la Carretera principal es muy

buena, contando con luminarias. Se visitó el sitio de noche y se considera que el nivel de luminancia artificial en los espacios públicos no es muy bueno por el mal estado. Con relación al aspecto hidrosanitario, existe red pública de agua potable, el servicio es regular en la zona, y la presión del agua es baja. También existe drenaje pluvial en la mayor parte de las calles circundantes, el terreno cuenta con una buena topografía aun sin existencia de ningún tipo de tratamiento de drenaje pluvial. Por otro lado, el drenaje público de aguas negras es favorecedor ya que el sitio está ubicado frente una vía principal que cuenta con aguas negras, cabe mencionar que las mayorías de las viviendas cercanas poseen letrinas; por tanto es necesario proyectar en un nivel básico el sistema de aguas negras para el conjunto de edificios. Se identifica una caja de telefonía en el lindero suroeste del terreno.



Grafico 5: Fuente elaborado por la autora

La recolección de basura es realizada por la Alcaldía de Altagracia tres veces por semana. Asimismo se cuenta con todos los servicios referidos a comunicación. Existe servicio de telefonía, cable e internet, la recepción de la señal celular es muy buena.

1.2.3. Vialidad Y Transporte.

El sitio se encuentra delimitado en el noroeste por la Carretera principal, clasificada como sistema de calles, cuyo derecho de vía es desde 9 hasta 10 metros. El estado físico actual de las vías es muy bueno. La Carretera es de adoquines.

Se detectan deficiencias con relación a las circulaciones peatonales, pues las vías colindantes sólo poseen un andén peatonal. El andén de la entrada a Altagracia posee un ancho de 1.00 m y su estado físico es regular; Por estos motivos, es necesario integrar en el proyecto el diseño de circulación peatonal pública e integrar espacio para bicicletas, que a la vez favorecerá el acceso al edificio.



Figura 53: Estado de la vía principal Fuente elaborado por la autora

Debido a la colindancia del sitio con la Carretera principal, este posee un alto grado de accesibilidad a través del transporte público. Se cuenta con una red de unidades privadas que brindan servicio a toda la población, cubriendo las rutas ALTAGRACIA - Moyogalpa,

ALTAGRACIA - San Marcos y ALTAGRACIA - Cerró Maderas, existe un total de 10 buses que recorren el municipio todos los días, proporcionando transporte cada hora.

1.3. USO DE SUELO.

Para el análisis de uso de suelo se consultó con la Alcaldía de Altagracia pero no se obtuvo respuesta ya que para ellos no existe uso de suelo en el Municipio de Altagracia. El Terreno en uso de este proyecto, fue donado por la Alcaldía de Altagracia al MINED (Ministerio De Educación de Altagracia).

1.4. ANÁLISIS FÍSICO NATURAL.

1.4.1. Topografía.

- Siendo 73.00 la cota más alta y 69.00 la más baja.
- En el sitio no se identifican infraestructuras existentes.

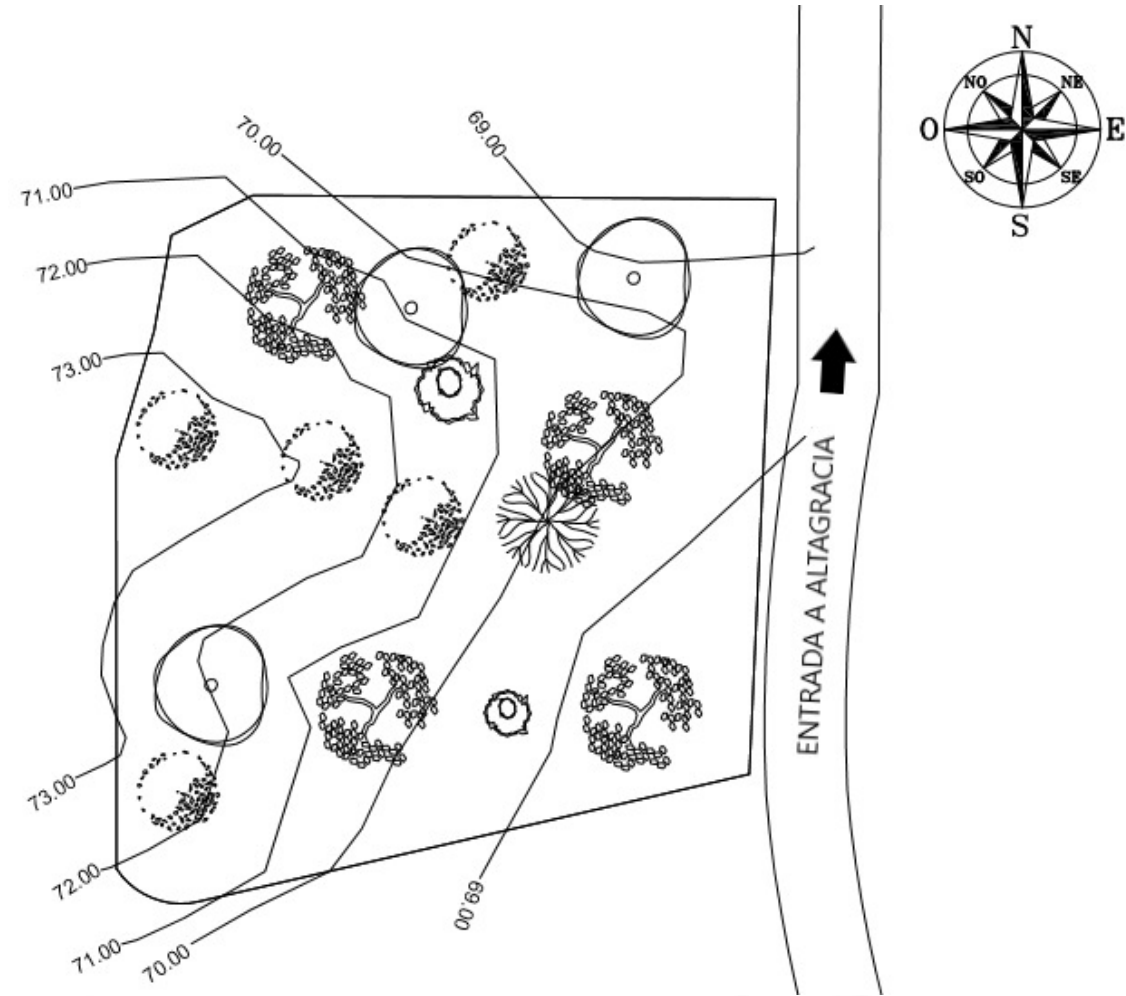


Grafico 6: Plano topográfico del terreno. Fuente: Elaborado por la autora

1.4.2 Hidrología.

- No se identifican cuerpos de agua superficiales en el sitio ni en sus alrededores.
- Debido a la regularidad de la topografía y la inexistencia de cuerpos de agua superficiales en el sitio y sus alrededores, no se identifican riesgos por inundación.

1.4.3. Vegetación.

El sitio se inserta en una zona de baja densidad urbana y con abundante vegetación, lo que representa una ventaja para el microclima, sombreado y calidad del aire. En el gráfico se muestran las manchas de vegetación existentes en un área con un radio de 100 metros, enfatizando los árboles localizados en el sector este, que mejoran la calidad del viento y ayudan a disminuir los índices de altas temperaturas. Asimismo se expresa el levantamiento de los árboles existentes en el sitio, que por su valor bioclimático y paisajístico deben conservarse e integrarse en el diseño del anteproyecto.



Figura 54: Plano del terreno con árboles existentes a un radio de 100m. Fuente: Elaborado por la autora

1.4.4. Geología.

- No se identifica ninguna falla geológica en el sitio.
- La falla más cercana se encuentra a 8 kilómetros aproximadamente hacia el suroeste.

1.4.5. Clima.

El clima de ALTAGRACIA es semihúmedo y la distribución anual de la precipitación (Mayo a Octubre) está entre los 1,400 mm y 1,600 mm. La temperatura media anual oscila entre los 27° y 27.5° Grados Gelsius. La mayor elevación de temperatura se registra de Marzo a Mayo, siendo la más baja de Noviembre a Enero.

1.4.6. Paisaje.

No se identifican vistas con valor paisajístico. Hacia el sureste. Al Noreste tenemos la entrada principal a Altagracia, Al Suroeste y Noroeste tenemos vegetación y el volcán Concepcion,

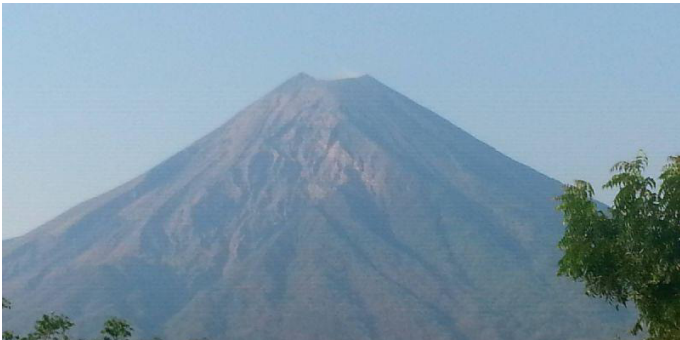


Figura 55: Volcán Concepción Fuente: fotografía tomada alcaldía de Altagracia



Figura 56: Entrada al municipio de Altagracia Fuente: fotografía tomada por la autora

1.4.7. Contaminación.

No existe ningún tipo de contaminación ya sea visual o acústica a pesar de estar ubicado en la cercanía de una vía principal que conecta Altagracia; Moyogalpa y toda la Isla.

1.5. HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO.

Para confirmar que el terreno puede ser utilizado para la propuesta de anteproyecto se emplea la herramienta “Histograma de Evaluación del Sitio” de la Dirección General del Medio Ambiente (DGMA) de la Alcaldía de Managua.



ALCALDIA DE MANAGUA.
DIRECCION GENERAL DEL MEDIO AMBIENTE
HISTOGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Nombre del proyecto: Anteproyecto Arquitectónico De Centro Educativo Sustentable de Preescolar, Primaria y Secundaria En El Municipio de Altagracia; Departamento de Rivas.

Dirección exacta del proyecto: Entrada Altagracia

TIPO DE PROYECTO: EDUCACIÓN										
COMPONENTE BIOCLIMATICO										
E	ORIENTACION	VIENTO	PRECIPITACION	RUIDOS	CALIDAD DEL AIRE		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	5	15	5
VALOR TOTAL= 15/5= 3.00									15	5
COMPONENTE GEOLOGIA										
E	SISMICIDAD	EROSION	DESIZAMIENTO	VULCANISMO	RANGOS DE PENDIEN	CALIDAD SUELO	P	F	EXPXF	PxF
1							3	1	3	3
2							2	4	16	8
3							1	1	3	1
VALOR TOTAL= 22/12= 1.83									22	12
COMPONENTE ECOSISTEMA										
E	SUELOS AGRICOLAS	HIDROLO SUPERFIC	HIDROLO SUBTERRANEA	LAGOS	AREAS	SEDIMENTACION	P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	6	18	6
VALOR TOTAL= 16/6= 2.66									15	5
COMPONENTE MEDIO CONSTRUIDO										
E	RADIO	ACCESIBILIDAD	ACCESO A SERVICIOS				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= 9/3=3.00									9	3
COMPONENTE DE INTERACCION (CONTAMINACIÓN)										
E	DESECHO SÓLIDO Y LIQUIDO	INDUSTRIA CONTAMINANTES	LINEAS ALTA TENSION	PELIGRO EXPLOSION INCENDIO	LUGARES DE VICIO		P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	1	4	2
3							1	4	12	4
VALOR TOTAL= 16/6=2.66									16	6
COMPONENTE INSTITUCIONAL SOCIAL										

E	CONFLICTOS TERRITOR.	SEGURIDAD CIUDADANA	MARCO JURIDICO				P	F	EXPXF	PxF
1							3	0	0	0
2							2	0	0	0
3							1	3	9	3
VALOR TOTAL= 9/3=3.00									9	3
RESUMEN DE LA EVALUACION										
COMPONENTES								EVALUACION		
BIOCLIMATICO								3.00		
GEOLOGÍA								1.83		
ECOSISTEMA								2.66		
MEDIO CONSTRUIDO								3.00		
INTERACCION (CONTAMINACIÓN)								2.66		
INSTITUCIONAL SOCIAL								3.00		
PROMEDIO								2.69		

El resultado de la evaluación presenta un valor promedio de 2.69 no es vulnerable, exento de riesgo y/o buena calidad ambiental para el emplazamiento del proyecto, por lo que la DGMA considera este sitio elegible para el desarrollo del proyecto.

CAPITULO 6: DESARROLLO DEL ANTEPROYECTO.

Este capítulo contiene el diseño del anteproyecto y la descripción de todos los aspectos importantes, desde el planteamiento del plan de necesidades, conceptualización, aspectos funcionales, formales, estructurales-constructivos, hasta la aplicación de las estrategias de sostenibilidad. En las siguientes páginas se encontrará la justificación de las decisiones que fueron tomadas durante el proceso de diseño.

1. PLAN DE NECESIDADES Y PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.

1.1. Plan de necesidades.

La necesidad de elaboración del anteproyecto surge por el requerimiento de infraestructura propia para la educación, situación que fue descrita detalladamente en el acápite de Antecedentes en el Capítulo 0.

Para el desarrollo del diseño se recopiló información de diferentes documentos incluyendo los del MINED para los principales requerimientos espaciales, detallándose a continuación y agrupándose por zonas:

Plan De Necesidades				
ZONA	AMBIENTE	AMBIENTES	USUARIOS	OBSERVACIONES
Educativa	Aulas De Clases	15	500/Turno	Deben Tener Iluminación Y Ventilación Natural
	Sala De Profesores	1	15	
	S.S Mujeres	5	3	1 S.S Por Cada 3 Aulas
	S.S Varones	5	3	1 S.S Por Cada 3 Aulas
Administración	Recepción	1		
	Sala De Espera	1		
	Oficina Del Subdirector	1	1	
	Oficina Del Director	1	1	
	S.S	1	1	
Comedor	Cocina	1		Deben Tener Iluminación Y Ventilación Natural
	Comedor	1	200	Deben Tener Iluminación Y Ventilación Natural
	S.S Mujeres	1	3	
	S.S Varones	1	3	
Servicios generales	Bodega	2		
	Mantenimiento	2		

Uno de los requerimientos más importantes es el uso adecuado de la luz y viento para generar espacios confortables sin necesidad de recurrir a sistemas artificiales (como aires acondicionados, abanicos de techos) que generen gastos excesivos en el mantenimiento.

1.2. Programa arquitectónico.

Para el desarrollo del anteproyecto se detallan a continuación los diferentes ambientes Agrupados por zonas según el requerimiento funcional.

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS.

			PROGRAMA ARQUITECTONICO: ANTEPROYECTO DE CENTRO EDUCATIVO DE CENTRO EDUCATIVO DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA DEPARTAMETO DE RIVAS.											
Zona	Sub-Zona	Ambiente	Sub Ambiente	Cantidad Sub-Amb.	Actividad	Cantidad De Usuarios		Área (M²)	Área Total (M²)	Mobiliario	Ventilación		Iluminación	
						FIJO	TEMPORAL				N	A	N	A
ADMINISTRACION	PUBLICA	Vestíbulo		1	Circular	0	6	18mt²	18mt²		X		X	
		Recepción		1	Recibir y dar información	1	2			1 Mesa Tipo Recibidor, 1 Silla	X		X	
		Sala De Espera		1	Esperar	0	6			6 Sillas, Una Mesa En El Centro, 1 Papelera	X		X	
		S.S. Visitante		1	Necesidades fisiológicas	1	0	2mt²	2mt²	1 Inodoro, 1 Lavamanos	X		X	
		Total por Zona								20mt²				
	PRIVADA	Administración	Oficina director	1	Dirigir y atender personas	1	2	12 mt²	12 mt²	1 Escritorio, 3 Sillas, 1 Archivero	X		X	
			Oficina sub director	1	Dirigir y atender personas	1	2	12 mt²	12 mt²	1 Escritorio, 3 Sillas, 1 Archivero	X		X	
			S.S. administración	1	Necesidades fisiológicas	1	0	2 mt²	2 mt²	1 Inodoro, 1 Lavamanos	X		X	
		Sala De Profesores	Papelería	1	Almacenar	0	1	37 mt²	37 mt²	Estantes	X		X	
			Cubículos	1	Leer, estudiar	0	6			15 Mesas, 15 Sillas	X		X	
			Cocineta	1	Preparar bebidas y calentar comida	0	2			Mueble Fijo De Cocina	X		X	
			Área de comedor	1	comer	0	15			1 Mesa. 6 Sillas	X		X	
		Sala De Reuniones		2	Sentarse, reunirse	0	17	15 mt²	15 mt²	1 Mesa, 17 Sillas	X		X	
		Total por Zona								78 mt²				
	SERVICIOS GENERALES	Cuarto De Servicio		1	Almacenar productos de limpieza	0	1	2 mt²	2 mt²			X		X
		Cuarto De Mantenimiento		1		0	1	2 mt²	2 mt²			X		X
		Enfermería		1	Atención Medica	1	3	12 mt²	12 mt²	1 camilla, 1 archivero, 1 escritorio 2 sillas, 1 área de medicina	x			x
		Psicología		1	Atención psicológica	1	3	12 mt²	12 mt²	1 escritorio, 3 sillas, 1 archivero	X			X
	Total por Zona								28 mt²					
	Sub Total 126 mt²													
EDUCACION	PRE-ESCOLAR	Aula De Clases	Aulas	3	Recibir clases, leer, estudiar	21	0	56 mt²	168 mt²	4 Mesas, 1 Escritorio, 21 Sillas, 1 Pizarra	X		X	
			S.S. interno	3	Necesidades fisiológicas	0	1	6 mt²	18 mt²	1 Inodoro, 1 Lavamanos	X		X	
		Área De Juegos		1	diversión	0	63	63 mt²	63 mt²	Juegos Infantiles, Bancas				
		Huerta		1	Aprender de cosechas	0	21	150 mt²	150 mt²					
		Total por Zona								399 mt²				
	PRIMARIA	Aulas De Clases	Aulas	6	Recibir clases, leer, estudiar	36	0	56 mt²	336 mt²	18 Mesas, 1 Escritorio, 36 Sillas, 1 Pizarra	X		X	
		S.S. Niñas	S.S.	2	Necesidades fisiológicas	0	3	15 mt²	30 mt²	3 Inodoros, 3 Lavamanos	X		X	
			Cuarto de servicio	2	Almacenar productos de limpieza	0	1				X		X	X
		S.S. Varones	S.S.	2	Necesidades fisiológicas	0	3	15 mt²	30 mt²	3 Inodoros, 3 Lavamanos	X		X	
			Cuarto de servicio	2	Almacenar productos de limpieza	0	1				X		X	X
		Área De Juegos		1	diversión	0	216	63 mt²	63 mt²	Juegos Infantiles, Bancas				
		Huerta		1	Aprender de cosechas	0	36	226 mt²	226 mt²					
	Total por Zona								685 mt²					
	SECUNDARIA	Aulas De Clases	Aulas	6	Recibir clases, leer, estudiar	36	0		280 mt²	18 Mesas, 1 Escritorio, 36 Sillas, 1 Pizarra	X		X	
		S.S. Mujeres	S.S.	2	Necesidades fisiológicas	0	3	15 mt²	30 mt²	3 Inodoros, 3 Lavamanos	X		X	
			Cuarto de servicio	2	Almacenar productos de limpieza	0	1				X		X	X
		S.S. Varones	S.S.	2	Necesidades fisiológicas	0	3	15 mt²	30 mt²	3 Inodoros, 3 Lavamanos	X		X	
			Cuarto de servicio	2	Almacenar productos de limpieza	0	1				X		X	X
		Área Recreativa		1	diversión	0	215	63 mt²	63 mt²	Bancas, Canchas				
	Total por Zona								403 mt²					
Sub Total 1487 mt²														

			PROGRAMA ARQUITECTONICO: ANTEPROYECTO CENTRO EDUCATIVO DE CENTRO EDUCATIVO DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA DEPARTAMETO DE RIVAS.												
Zona	Sub-Zona	Ambiente	Sub Ambiente	Cantidad Sub-Amb.	Actividad	Cantidad De Usuarios		Área (M²)	Área Total (M²)	Mobiliario	Ventilación		Iluminación		
						FIJO	TEMPORAL				N	A	N	A	
COMPLEMENTARIA	COMEDOR	Circulación		1	Circular										
		S.S.	S.S.	1	Necesidades fisiológicas			3 mt²	3 mt²						
			lavamanos	1	Lavamanos para niños										
			Cuarto de servicio	1	Almacenar productos de limpieza					3 mt²	3 mt²				
		comedor		1	Área de comida			120 mt²	120 mt²						
										126 mt²					
	COCINA	Cocina	Cocina	1	Realización de alimentos			9 mt²	9 mt²						
			Área de alimentos	1			3 mt²	3 mt²							
		Repartición de platos		1	Recepción de comida			3 mt²	3 mt²						
		Área de lavado		1	Lavado de utensilios			3 mt²	3 mt²						
		Total por Zona									18 mt²				
	Sub Total 144 mt²														
EXTERIORES	ESTACIONAMIENTO	Estacionamiento para vehículos		10	Circular, estacionar	0	10	520mt²	520 mt²						
		Estacionamiento para autobuses		2	Circular, estacionar	0	2	87 mt²	87 mt²						
		Área verde								Bancas fijas					
		Total por Zona									607 mt²				
	PLAZA	plaza		1	Circular, estar			552 mt²	552 mt²						
		Área verde		1						Bancas fijas					
		Total por Zona									552 mt²				
Sub Total 1159 mt²															
TOTAL 2916 mt²															

2. CONCEPTUALIZACION.

‘LA FORMA SIGUE A LA FUNCIONALIDAD’

El ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE ALTAGRACIA, DEPARTAMENTO DE RIVAS Se basa en la utilización y adecuación de medios materiales sustentables y funcionales de la zona.

Se tomó como medida básica la estricta adaptación de la forma al entorno y a la finalidad o la forma que sigue a la función que es la belleza básica, pero que no es incompatible con el ornamento, al igual que cumplir la principal condición de justificar su existencia y su propósito útil.

Los materiales empleados, al ser regionales, son manejados de manera tradicional y con ello el uso de los mismos.

Evita caer en el abuso o explotación indiscriminada, lo cual ayuda a que una vez terminada su vida útil se reintegren al medio natural; generando así una arquitectura sustentable

Es instintivo, pragmático, utiliza materiales tradicionales y sustentables, y responde a las necesidades del individuo y su entorno concreto Siendo este tipo de edificación una manifestación de equilibrio entre su economía, sociedad y medio ambiente.



Figura 57: Sostenibilidad del proyecto

Se entiende por arquitectura vernácula aquella que sobrepone a una unidad familiar a su forma de vida y uso, como a las demás edificaciones para actividades complementarias de la comunidad que mantiene sistemas constructivos específicos con el empleo de materiales naturales y la presencia de materiales industriales y semi industriales adaptados, cuyo resultado volumétrico y sus relaciones especiales internas y externas el color y el detalle sirven para identificar al grupo que la produce.

En el gráfico claramente se muestran las variables que conforman el concepto generador, dividiéndose el contexto en dos componentes: físico y económico. El primero se obtiene a partir del estudio de sitio, siendo la condición elegible para el proyecto.

La configuración del terreno, la cual obliga una organización del conjunto y la disposición de los edificios individuales.

Por otro lado, el proceso de conceptualización también recibe influencia del análisis del modelo análogo seleccionado, el cual fue fundamental para el diseño del anteproyecto al servir de

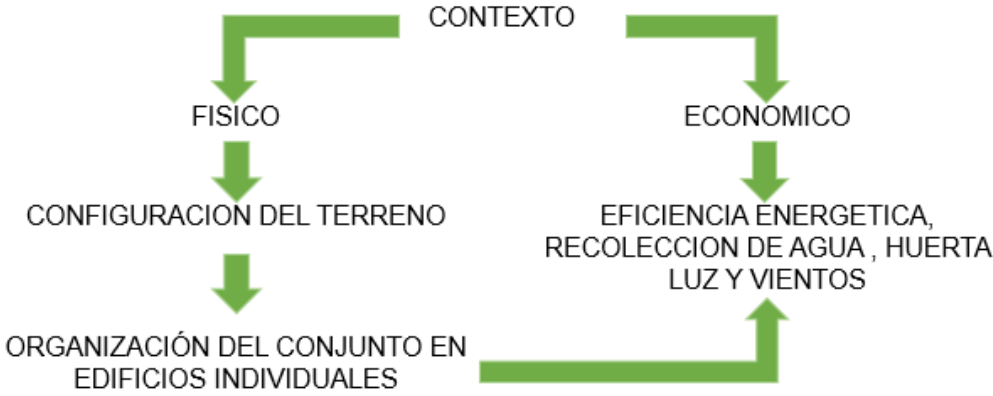


Gráfico 7: Esquema del concepto generador del diseño. Fuente: Elaborado por la autora.

- La proyección de una arquitectura simple en su volumetría por motivos económicos, realzando el valor de los juegos volumétricos, textura de los materiales y colores.
- La concordancia entre la modulación estructural y funcional.
- El ahorro energético y recolección de agua de lluvia.
- La aplicación de estrategias bioclimáticas como la ventilación cruzada. Ductos solares y louvers.
- La integración de las rampas en el conjunto.

referencia en un contexto con pocas normativas de diseño para la tipología escolar y eficiencia energética en edificaciones. Además del modelo análogo se retoman algunos criterios y conceptos de diseño como:

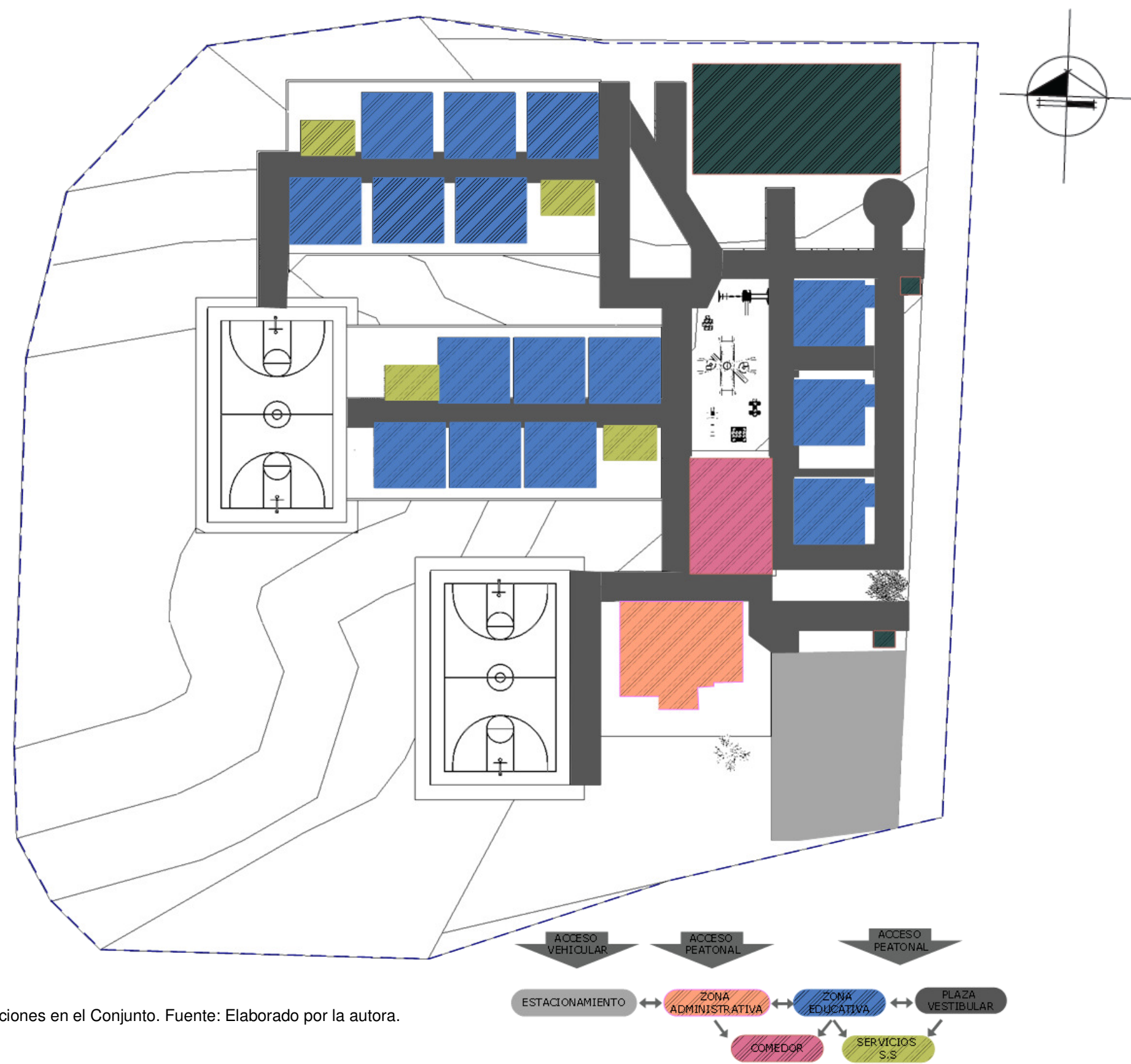


Grafico 8: Diagrama de Relaciones en el Conjunto. Fuente: Elaborado por la autora.

3. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL.

3.1. ZONIFICACIÓN.

En el gráfico se ilustra la propuesta de zonificación, mostrándose en los edificios individuales por lo cual se dividen en zonas.

Zona 1 contiene las zonas administrativas, se integran los ambientes que desempeñan las principales funciones, se propone una forma lineal en el eje este-oeste para renovación de aire y luz solar. Cuenta con un acceso principal además de tener el acceso a parqueo de la parte sur-este del edificio.

Zona 2 contiene las zonas educativas de pre-escolar. Se establece servicios higiénicos por sección (aula) por motivos de seguridad y comodidad. Se propone una forma lineal en el eje este-oeste para renovación de aire y luz solar. Cuenta con un acceso en parte nor-este del conjunto, el cual es el único acceso para los niños de pre-escolar.

Zona 3 contiene las zonas educativas de Primaria. Se establece servicios higiénicos por 3 secciones (3 aulas) según normativas MINED. Se propone una forma lineal en el eje este-oeste para renovación de aire y luz solar. Cuenta con un acceso en parte nor-este y sur-este del conjunto, para una mejor distribución.

Zona 4 contiene las zonas educativas de Secundaria. Se establece servicios higiénicos por 3 secciones (3 aulas) según normativas MINED. Se propone una forma lineal en el eje este-oeste para renovación de aire y luz solar. Cuenta con un acceso en parte nor-este y sur-este del conjunto, para una mejor distribución.

Zona 5 contiene las zonas de servicios generales y complementaria (comedor) y huerta en su Se establece el comedor en una sola planta por motivos de relaciones espaciales entre sí y por accesibilidad con las vías de circulación en el terreno, además se proyecta una zona abierta para generar iluminación y ventilación natural. Cuanta con un acceso, en la parte sur-este para personal y alimentos, al norte para el acceso de alimentos de la huerta, al este el acceso de pre-escolar, al oeste el acceso de primaria. Además, se establecen dos casetas y un cuarto de máquinas para control de paneles solares, este último al oeste del terreno.

3.2. FLUJOS DE CIRCULACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

Los elementos componentes del conjunto se comunican a través de plazas, andenes y rampas. Existe una clara separación entre flujo peatonal y vehicular, proponiendo accesos diferenciados. El flujo peatonal para profesores inicia desde el acceso sur-este, que comunican con administración y aulas de clases. También comunica a la cancha matutina.

El flujo peatonal para estudiantes de primaria y secundaria inicia desde el acceso sur-este o bien el nor-este, que comunican con administración y aulas de clases. También comunica a la cancha matutina. Siendo Pre-escolar con el único acceso nor-este.

La accesibilidad en todo el conjunto se garantiza a través de rampas con pendiente igual o menor al 10%.



Figura 59: Circulación en conjunto. Fuente: Elaborado por la autora.



Figura 60: Circulación. Fuente: Elaborado por la autora.

4. DESCRIPCIÓN FORMAL.

4.1. COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA.

4.1.1. CONJUNTO.

La composición del conjunto claramente se ve definida por la forma del terreno. Los edificios se Organizan a través zonas individuales que se agrupan y articulan el resto de elementos, sean edificios, espacios públicos abiertos o áreas de estacionamiento.

4.1.2. VOLÚMENES Y FACHADAS.

La propuesta volumétrica se desarrolla partiendo de criterios de la arquitectura con enfoque Bioclimático; entre los que destacan el aprovechamiento de los vientos predominantes para generar confort térmico en los espacios y el uso de la luz natural para proveer suficiente iluminación en los espacios y generar efectos de profundidad y textura visual en la composición volumétrico.

Los edificios educativos expresan de manera muy clara estas características; en todas sus fachadas se proyectan transformaciones que favorecen la captación de vientos y que generan un efecto de luz y sombra.

Los elementos compositivos que articulan todos los volúmenes son: el color, las formas y los materiales. El color predominante en el conjunto es el rojo oscuro por el ladrillo cuarterón, sin embargo, el edificio administrativo tiene detalles arquitectónicos que resaltan por el uso de colores azul y amarillo.



Figura 61: Expresión del uso del color para lograr unidad en el conjunto. Sin escala. Fuente: Elaborado por la autora.



Figura 62: Expresión del uso del color para lograr unidad en el conjunto. Sin escala. Fuente: Elaborado por la autora.

4.2. CRITERIOS DE EXPRESIÓN ARQUITECTÓNICA.

La arquitectura Vernácula no corresponde a formas definitivas y acabadas, sino más bien a estrategias, procesos, mecanismos e intervenciones dirigidas a mejorar y conjugarse con el entorno natural y social. Debido a la crisis ambiental actual, se ha popularizado la arquitectura que propone amoldarse al medio natural y desarrollar una dimensión ambiental.

Con la crisis ecológica pasará lo mismo. Ahora mismo, los edificios absorben la mitad de la energía consumida en el mundo desarrollado. Otro punto importante es el transporte. Junto a los edificios, suponen el 70% de la energía que consumimos.” (Foster N., 2010).

Bajo este planteamiento se genera el anteproyecto del centro educativo, que busca crear espacios confortables utilizando los recursos naturales de la zona. Se pretende alcanzar ese objetivo principalmente a través de estrategias de acondicionamiento pasivo: la captación de vientos predominantes, el aprovechamiento de recolección de agua por medio de lluvias y el aprovechamiento de la incidencia solar y protección.

De esta premisa deriva la propuesta volumétrica, ya que esta se conforma mientras busca el aprovechamiento de los elementos del clima sol, viento y agua. Por ejemplo, la orientación y configuración de las plantas individuales corresponden a una propuesta de integración entre los vientos e incidencia solar y los techos a un agua para una mejor recolección del agua.



Figura 63: Fuente: Elaborado por la autora.

5. DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL Y CONSTRUCTIVA.

5.1. SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL.

Para los edificios se propone un sistema estructural de marcos siendo su sistema constructivo principal la mampostería confinada (de bloque cuarterón). Se proyectan cimentaciones aisladas para todos los edificios, porque a nivel de anteproyecto aún se desconocen las características y capacidad de soporte del suelo, información que posibilita la selección de otro sistema de fundaciones. Esto cual aplica para todos los edificios.

5.2. DESCRIPCIÓN DE ACABADOS.

En las vistas del conjunto se identifican los acabados para los diferentes elementos arquitectónicos como paredes, pérgolas, escaleras, pasamanos, ventanas y columnas.

6. COSECHA DE AGUA.

CALCULO DE CISTERNA			
FORMULA RACIONAL			
PRE-ESCOLAR		PRIMARIA Y SECUNDARIA (POR CADA 3 AULAS)	
C=	0.9	C=	0.9
I=	150.4 mm/hr	I=	150.4 mm/hr
A=	0.0087 ha	A=	0.029 ha
$Q = \frac{0.9 \times 150.4 \text{ mm/hr} \times 0.0087 \text{ h}}{360} = 0.032 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q = \frac{0.9 \times 150.4 \text{ mm/hr} \times 0.29 \text{ h}}{360} = 0.109 \text{ m}^3/\text{s}$	
0.0032m³/s = 320 litros		0.109m³/s = 1090 litros	

CALCULO DE CISTERNA			
FORMULA RACIONAL			
ADMINISTRACION		COMEDOR	
C=	0.9	C=	0.9
I=	150.4 mm/hr	I=	150.4 mm/hr
A=	0.015 ha	A=	0.016 ha
$Q = \frac{0.9 \times 150.4 \text{ mm/hr} \times 0.015 \text{ h}}{360} = 0.056 \text{ m}^3/\text{s}$		$Q = \frac{0.9 \times 150.4 \text{ mm/hr} \times 0.016 \text{ h}}{360} = 0.060 \text{ m}^3/\text{s}$	
0.056m³/s = 560 litros		0.060m³/s = 600 litros	

NOTA: Q=METODO RACIONAL C=COEFICIENTE DE ESCORRETIA I= INTENSIDAD DE LA LLUVIA
A= AREA TRIBUTARIA

El método racional se utiliza en hidrología para determinar el Caudal Instantáneo Máximo de descarga de una cuenca hidrográfica.

6.1. PREESCOLAR, ADMINISTRACIÓN Y COMEDOR:

Un tanque plástico con capacidad de 750 lts de agua, altura de 0.75 metros, diámetro de 1.40 metros; para recolección de agua lluvia.

(La Elección del tanque de almacenamiento fue obtenida de acuerdo con cálculo del consumo diario requerido para descarga de W.C. tanque de los inodoros para baños).

Un tanque plástico para cada zona.

6.2. PRIMARIA Y SECUNDARIA:

Dos tanques plásticos con capacidad para 6,000 lts de agua, altura de 2.30 mts, diámetro de 2.00 mts.

(La Elección del tanque de almacenamiento fue obtenida de acuerdo con cálculo del consumo diario requerido para descarga de W.C. tanque de los inodoros para baños).

Dos tanques para cada zona.

CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO 6

1. Las características del sitio (como su poligonal irregular, la orientación de vientos predominantes, la trayectoria solar y topografía) fueron variables fundamentales que condicionaron el diseño de anteproyecto. El análisis de cada una de ellas permitió incluirlas en la propuesta, generando un producto arquitectónico integral.
2. La inclusión de criterios de diseño identificados en el análisis del modelo análogo fue de mucho valor, porque en Nicaragua existe carencia de normativas y guías para el diseño de establecimientos escolares y edificaciones con enfoque sostenible.
3. La ventilación usando ventanas, louver y protección solar fueron las estrategias bioclimáticas que tuvieron mayor peso desde el inicio del diseño y determinaron la orientación y configuración volumétrica de los edificios del conjunto.
4. El uso adecuado de la vegetación como elemento regulador del microclima y protector solar favorece el confort de los espacios interiores y exteriores proyectados, además de agregar valor formal y paisajístico al diseño de conjunto.
5. El uso de métodos para cálculos de cosechas de agua por medio de la formula Racional y tabla IDF del municipio de Altagracia, Departamento de Rivas

I. Conclusiones generales

1. La integración correcta del clima en la arquitectura produce muchos beneficios de confort al usuario y eficiencia energética en el funcionamiento de los edificios, condición que cada vez se vuelve más necesaria a raíz de la crisis ambiental que se vive en el mundo. Por estos dos motivos el clima y la arquitectura no pueden desligarse.
2. Las condiciones físicas del sitio, junto con el contexto socio económico, constituyeron grandes determinantes del concepto de la propuesta de anteproyecto.
3. El análisis de modelo análogo fue de mucho valor para el anteproyecto, porque pudieron identificarse muchos criterios de diseño favorecedores a la propuesta del centro escolar.
4. La implementación de fórmulas y métodos para el análisis sostenible representa una gran ventaja para el proceso de diseño.
5. Se logró hacer arquitectura funcional, confortable y agradable formalmente, a pesar de las condiciones físicas del terreno y contexto socio económico.

II. Recomendaciones

Con base en la experiencia del proyecto de investigación se recomienda que la Facultad de Arquitectura (FARQ) de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI):

- Promueva las investigaciones en el área sostenible y aplicación de los nuevos métodos investigativos en los anteproyectos desarrollados durante la carrera.
- Impulse y facilite el aporte de los estudiantes de arquitectura hacia la sociedad nicaragüense, a través del desarrollo de proyectos que suplan necesidades reales en las diferentes áreas de la arquitectura, la sostenibilidad y el urbanismo.

CAPITULO 7: PLANOS.

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE PRE-
ESCOLAR, PRIMARIA Y SECUNFARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA DEPARTAMETO DE
RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA ARQUITECTONICA DE AREA ADMINISTRATIVA
- TABLA DE PUERTAS
- TABLA DE VENTANAS

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

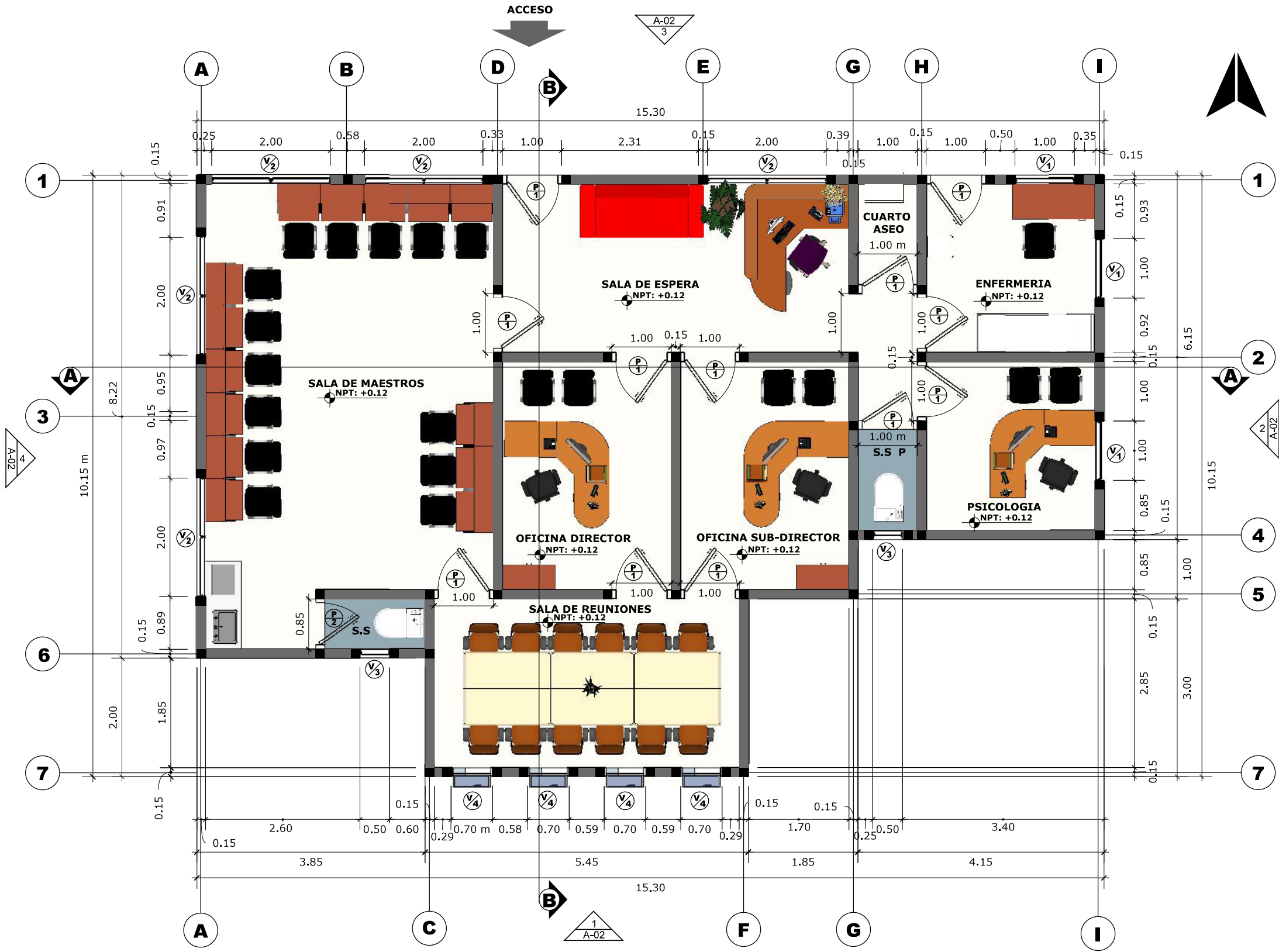
AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

LAMINA

A-01
A-05

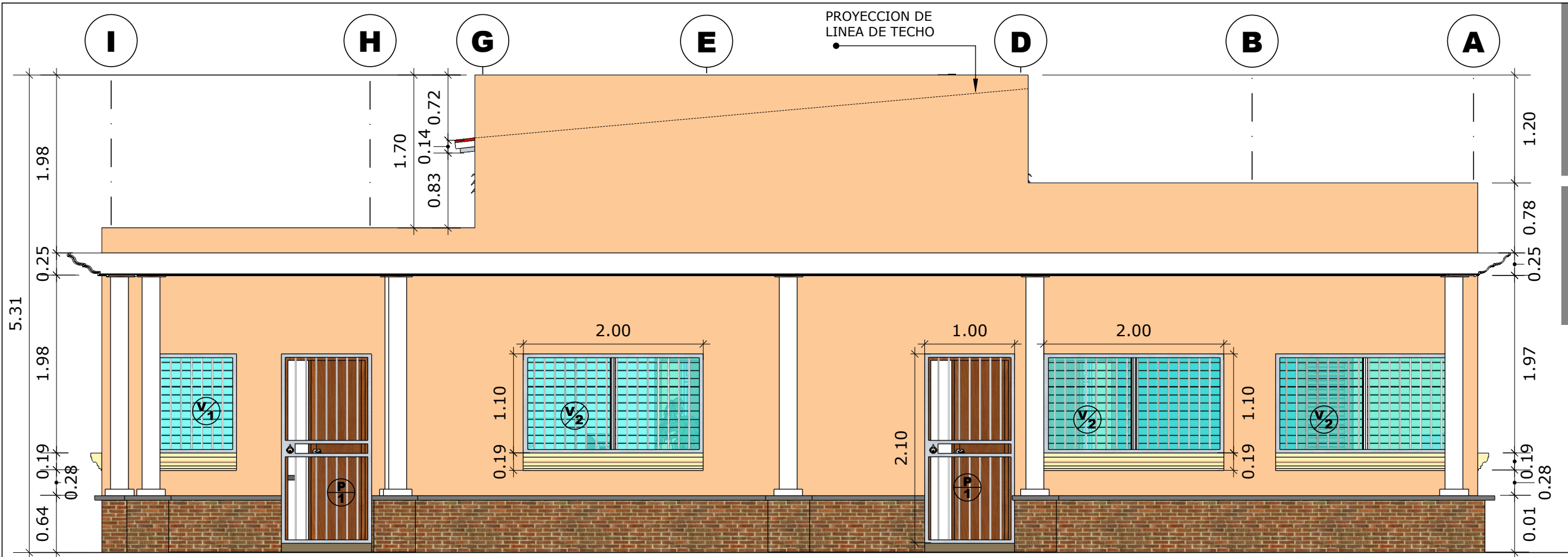


PLANTA ARQUITECTONICA EDIFICIO ADMINISTRATIVO
ESC: 1:50

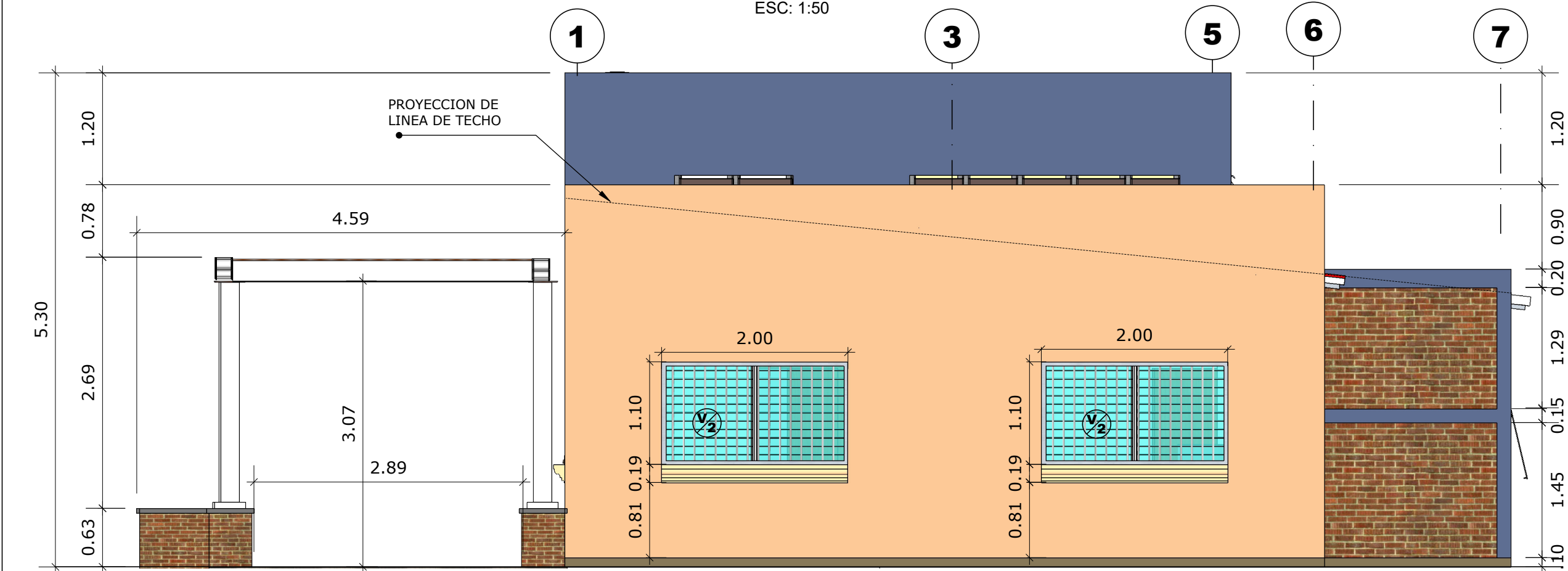
TABLA DE VENTANAS					
MODELO	ALTO	ANCHO	SNPT	TIPO	CANTIDAD
1	1.10	1.00	1.00	PERSIANAS	3
2	1.10	2.00	1.00	PERSIANAS	5
3	0.30	0.50	1.80	PERSIANAS	2
4	1.60	0.70	.50	PROYECTABLES	4
5	1.90	0.25	3.85	LOUVERS	4
6	2.90	0.25	3.85	LOUVERS	2

TABLA DE PUERTAS					
MODELO	ALTO	ANCHO	SNPT	TIPO	CANTIDAD
1	2.10	1.00	1.00	MADERA	12
2	2.10	.85	1.00	MADERA	1

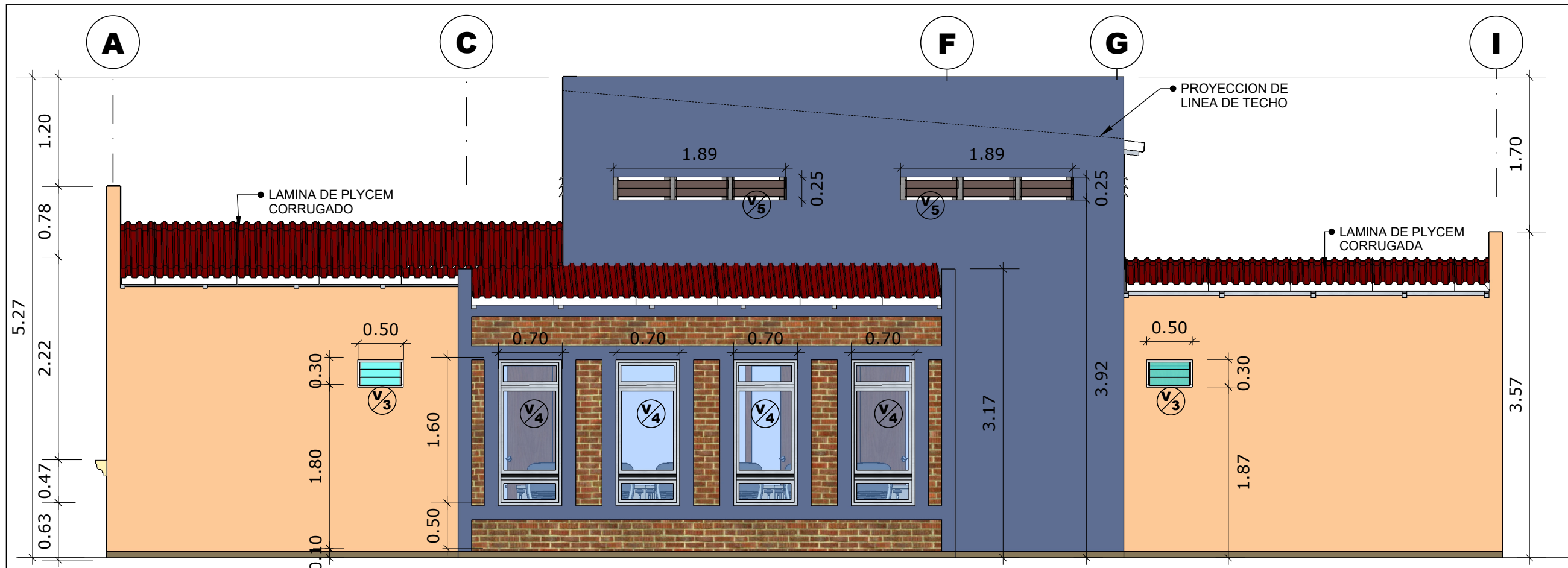
SIMBOLOGIA			
	ELEVACION FACHADA NUMERO DE ELEVACION		NPT NIVEL DE PISO TERMINADO
	SECCION LETRA DE SECCION		VENTANA NUMERO DE VENTANA
	PUERTA NUMERO DE PUERTA		



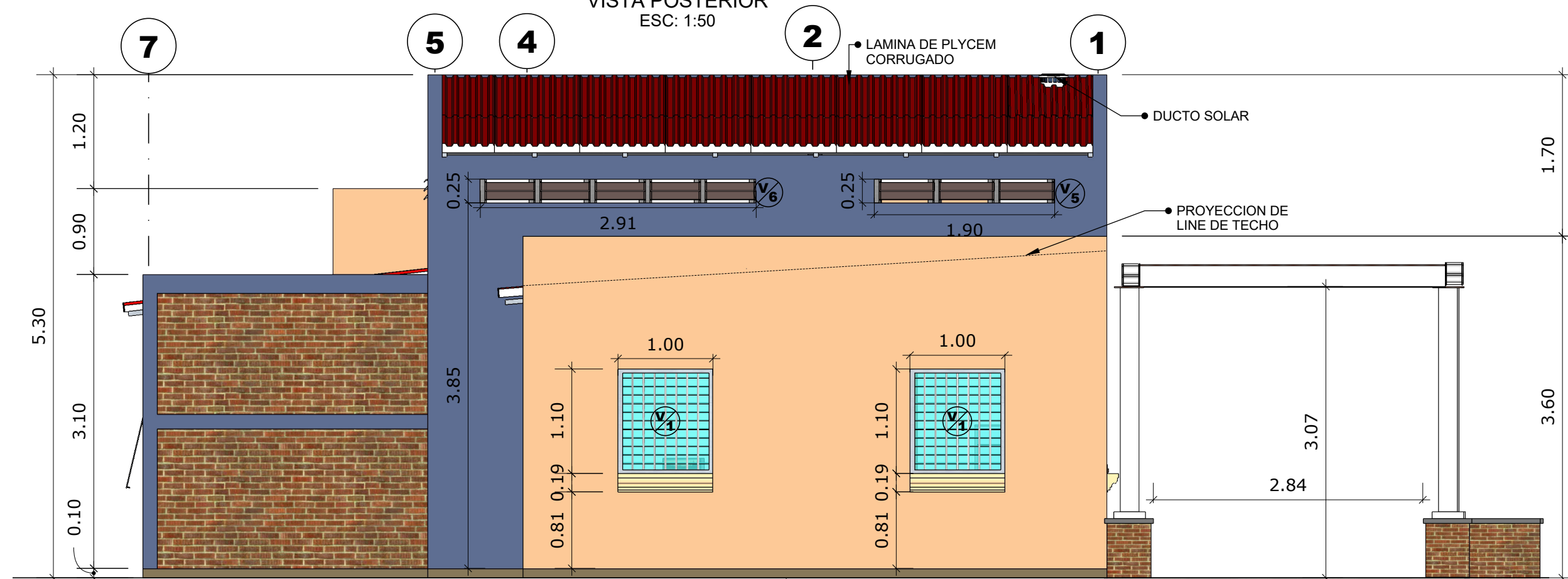
VISTA FRONTAL
ESC: 1:50



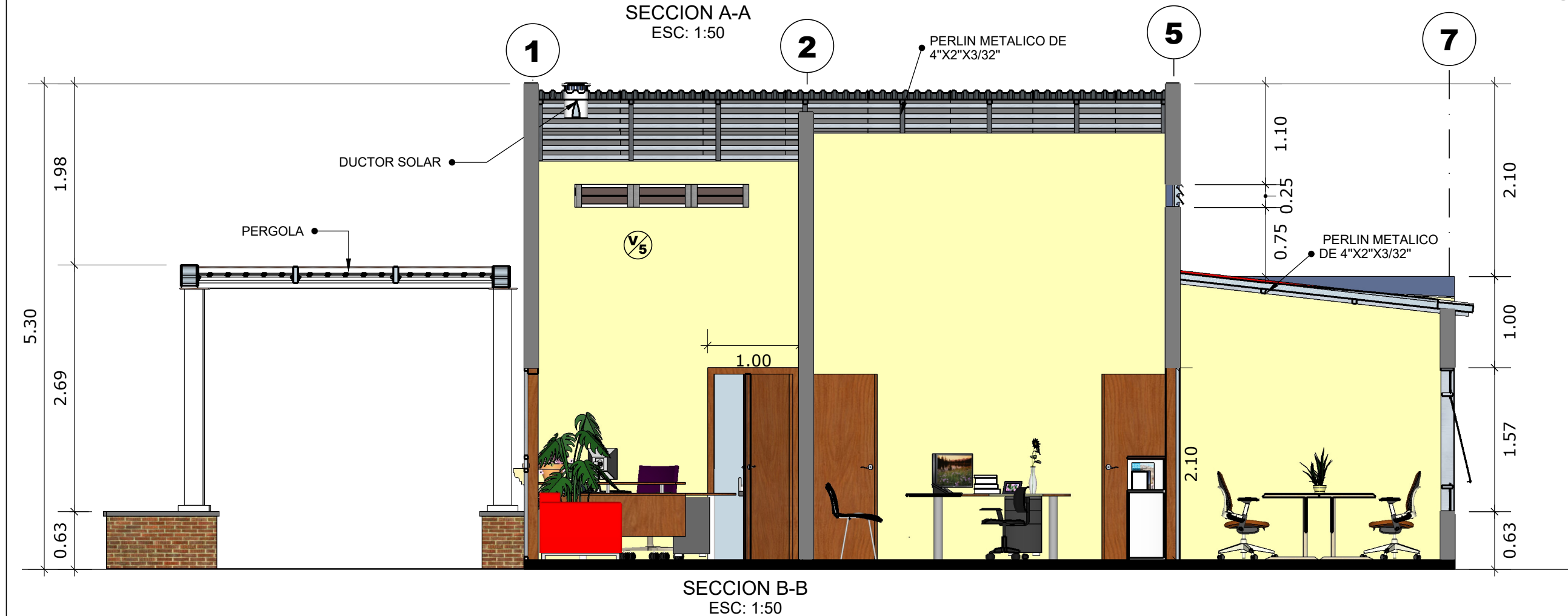
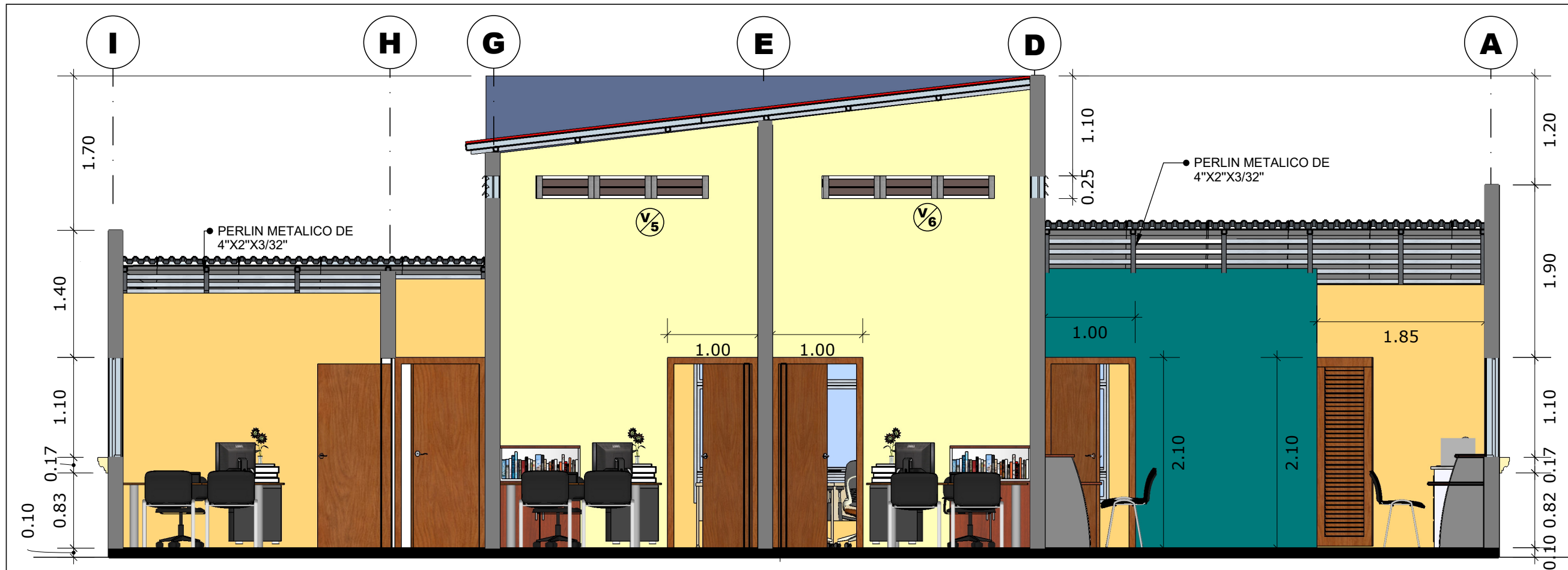
VISTA LATERAL DERECHA
ESC: 1:50



VISTA POSTERIOR
ESC: 1:50



VISTA LATERAL IZQUIERDA
ESC: 1:50



CONTENIDO:

- ELEVACION POSTERIOR
- ELEVACION LATERAL IZQ.

UBICACION:

RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:

1:50

AUTOR:

NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

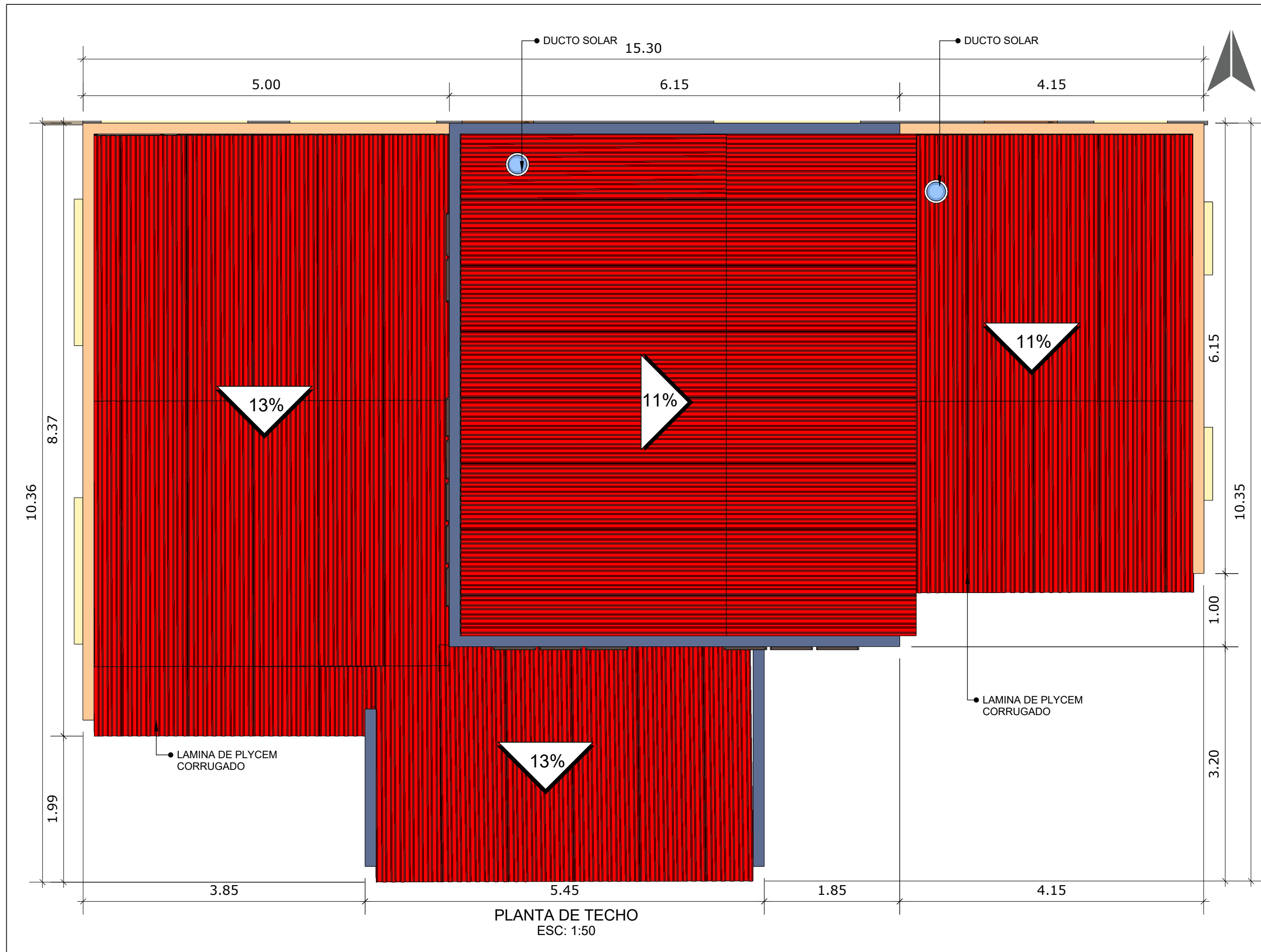
TUTOR:


JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:


OCTUBRE 2017

LAMINA





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE
PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA DE TECHO

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

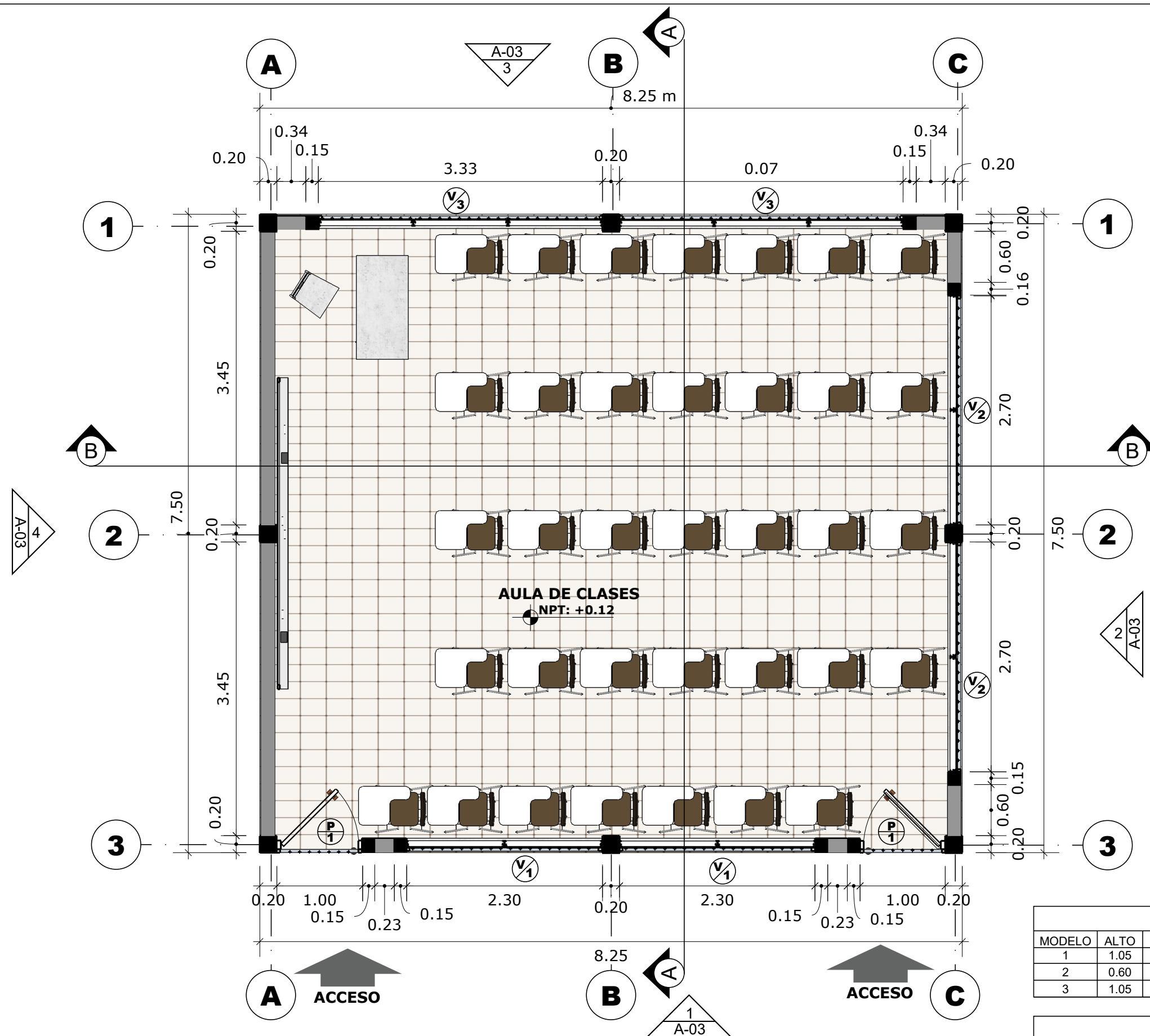
AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

LAMINA

A-05

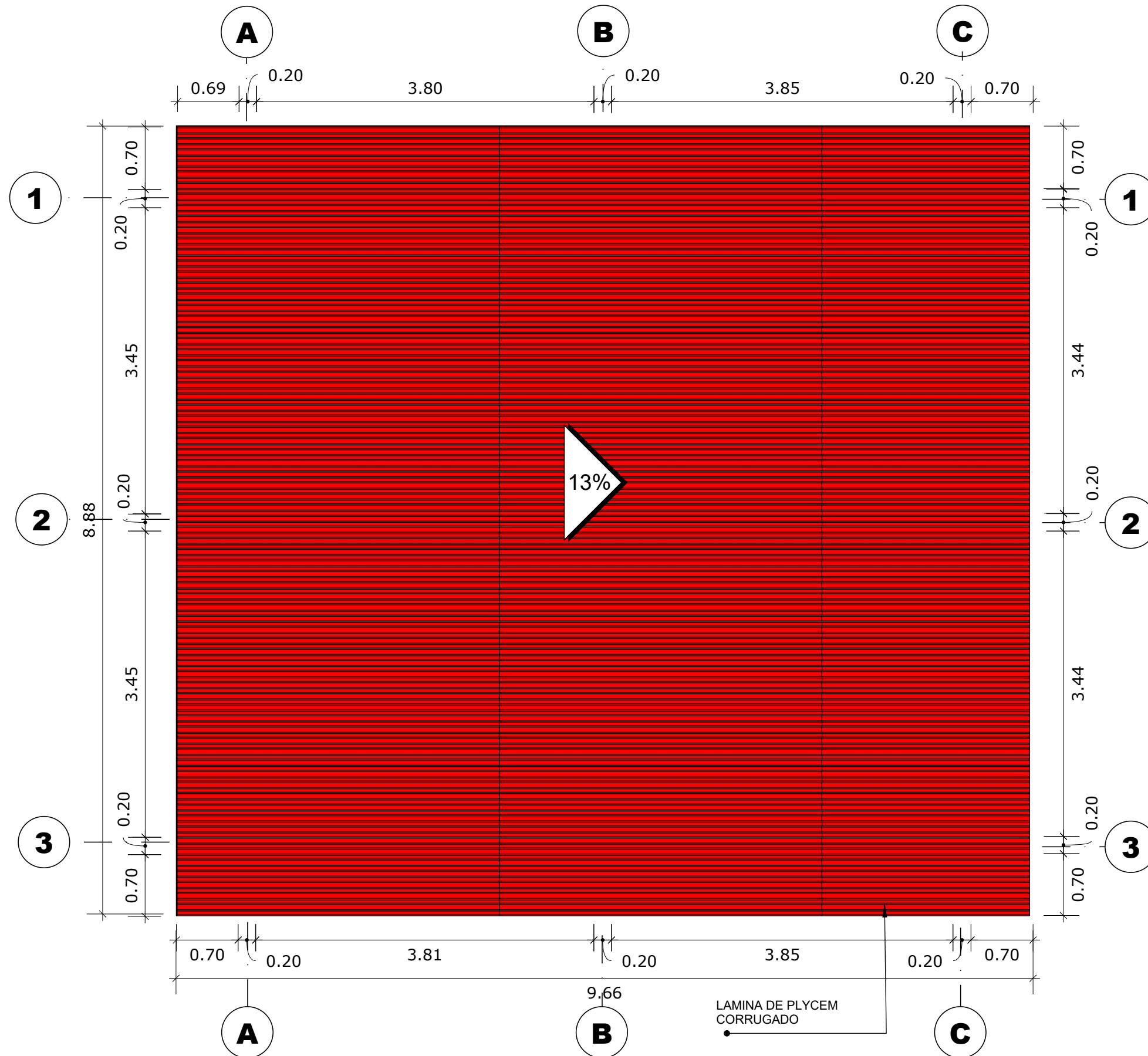


PLANTA ARQUITECTONICA DE AULA PRIMARIA Y SECUNDARIA
ESC: 1:50

SIMBOLOGIA	
	ELEVACION FACHADA NUMERO DE ELEVACION
	SECCION LETRA DE SECCION
	PUERTA NUMERO DE PUERTA
	NIVEL DE PISO TERMNADO
	VENTANA NUMERO DE VENTANA

TABLA DE VENTANAS					
MODELO	ALTO	ANCHO	SNPT	TIPO	CANTIDAD
1	1.05	2.30	1.05	PERSIANAS	2
2	0.60	2.70	1.50	PERSIANAS	2
3	1.05	3.33	1.05	PERSIANAS	2

TABLA DE PUERTAS					
MODELO	ALTO	ANCHO	HOJAS	TIPO	CANTIDAD
1	2.10	1.00	1	MADERA	2



PLANTA ARQUITECTONICA DE TECHO
ESC: 1:50



ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE
DE PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA DE TECHO
AULA PRIMARIA Y SECUNDARIA

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

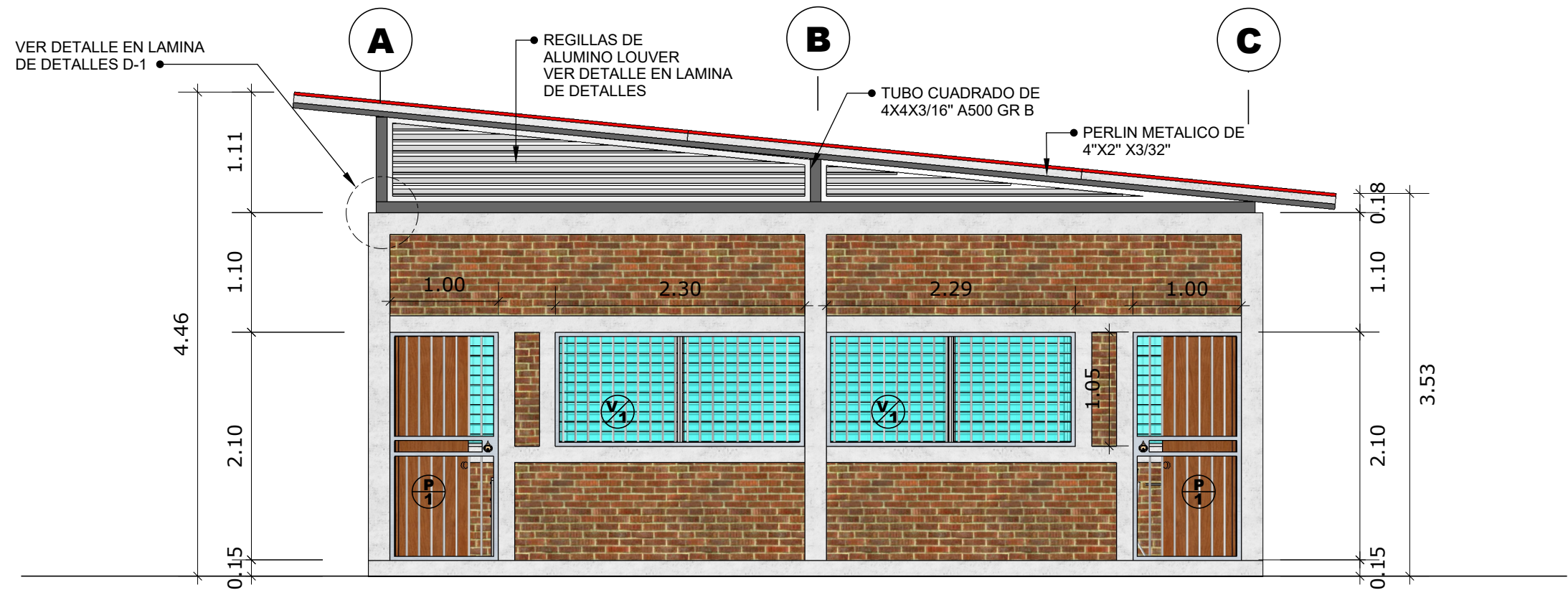
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

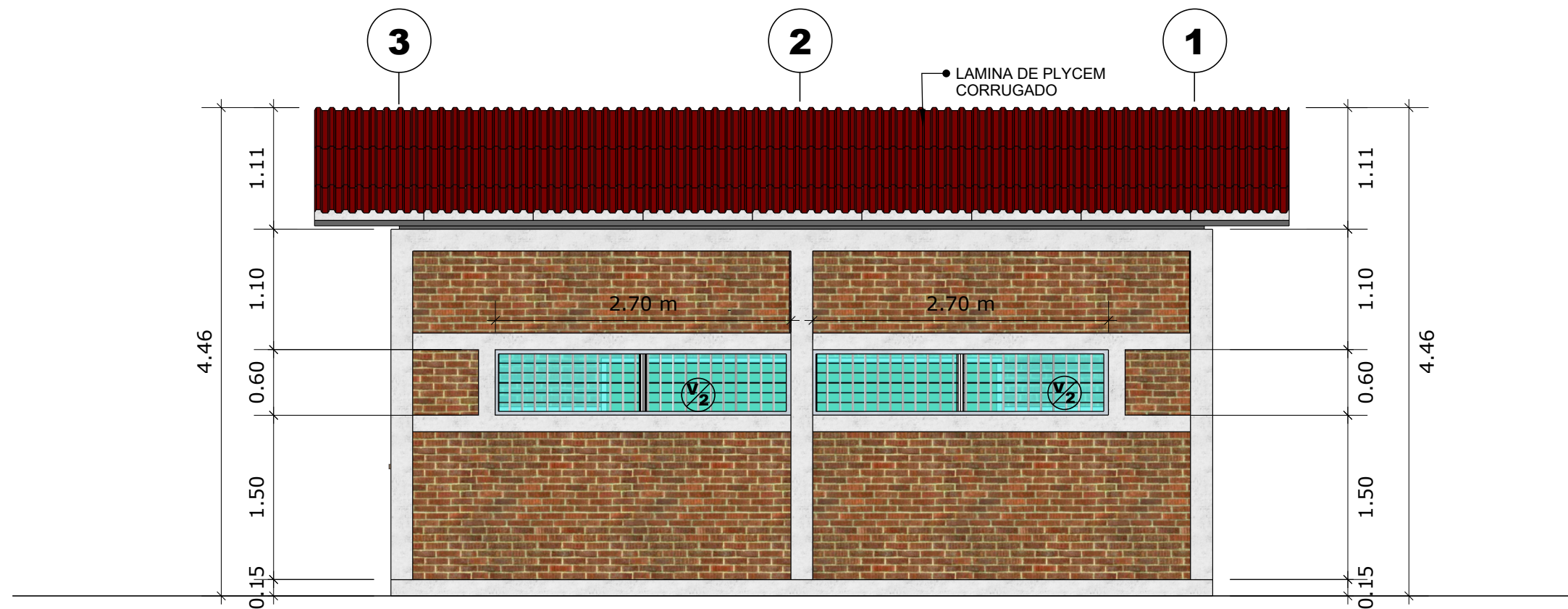
LAMINA

B-05

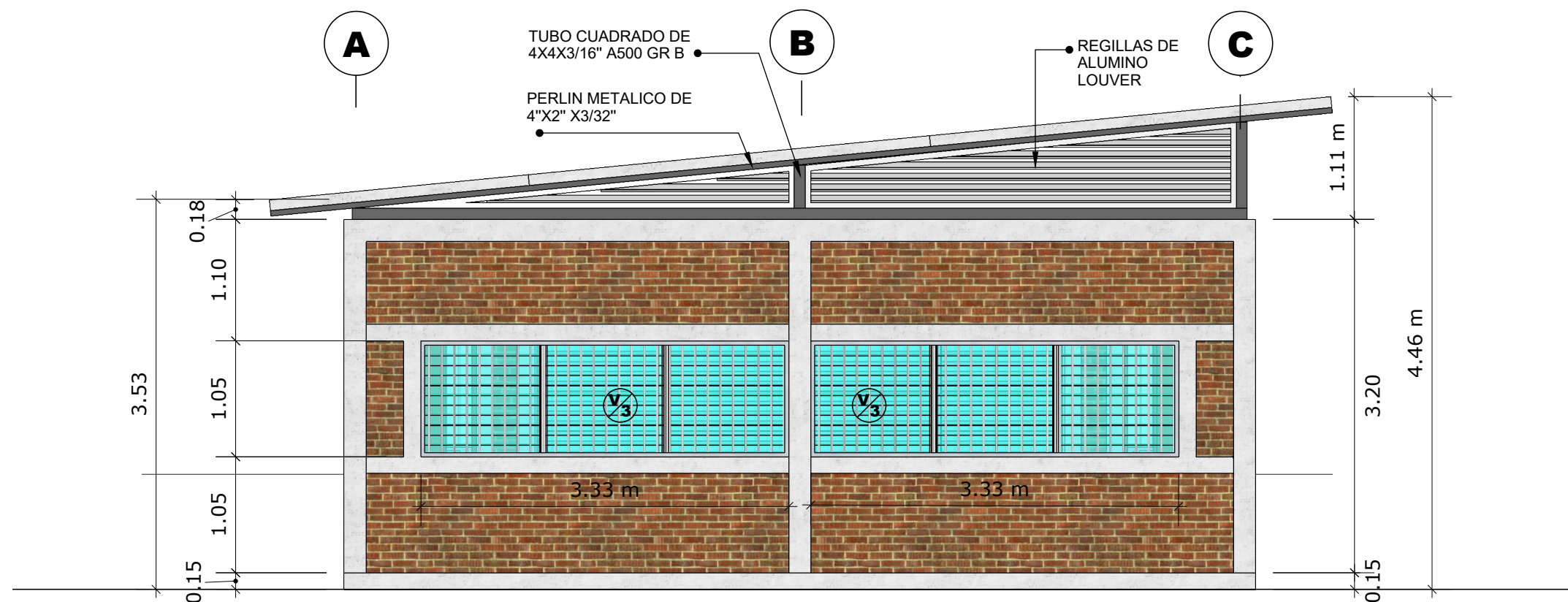
B-02



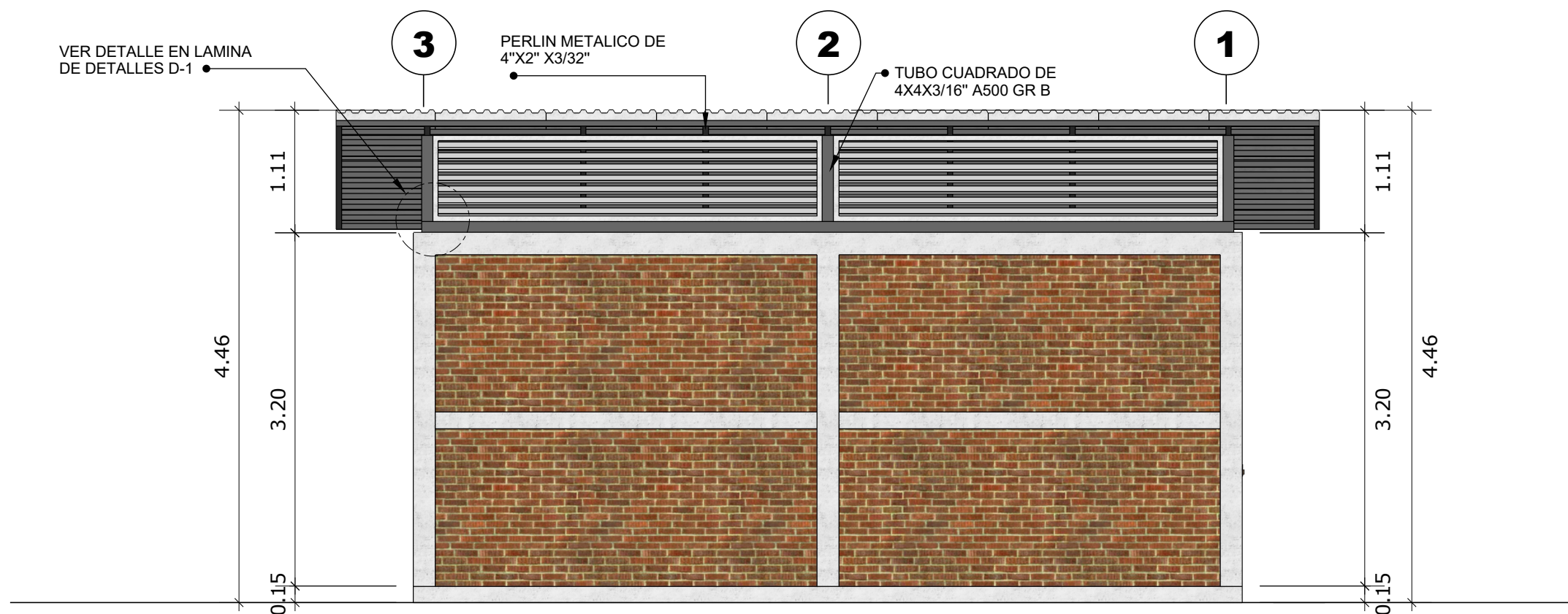
ELEVACION FRONTAL
ESC: 1:50



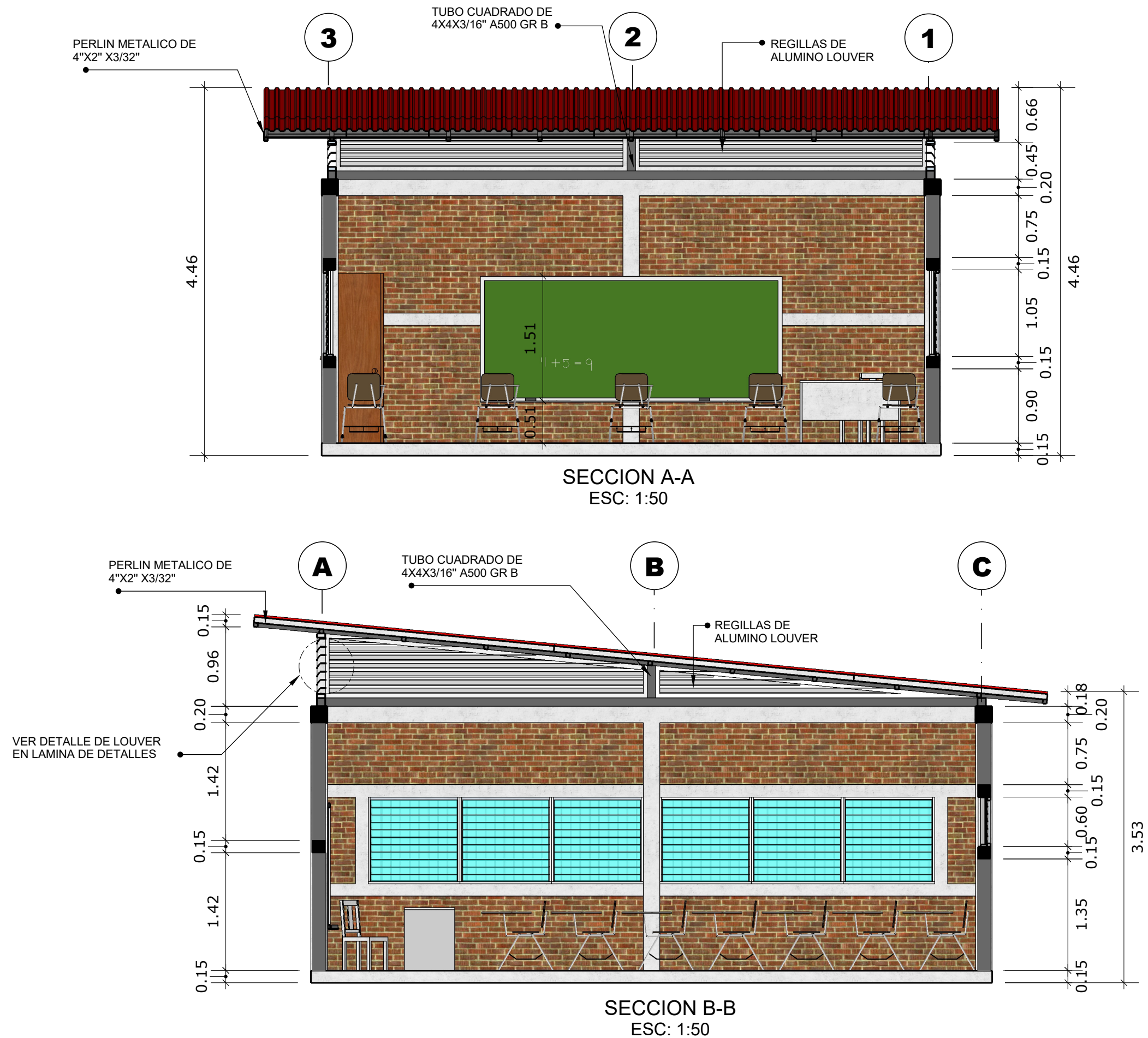
ELEVACION LATERAL DERECHA
ESC: 1:50



ELEVACION POSTERIOR
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
ESC: 1:50



CONTENIDO:

- SECCION A-A
- SECCION B-B

UBICACION:

RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:

1:50

AUTOR:

NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:

JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

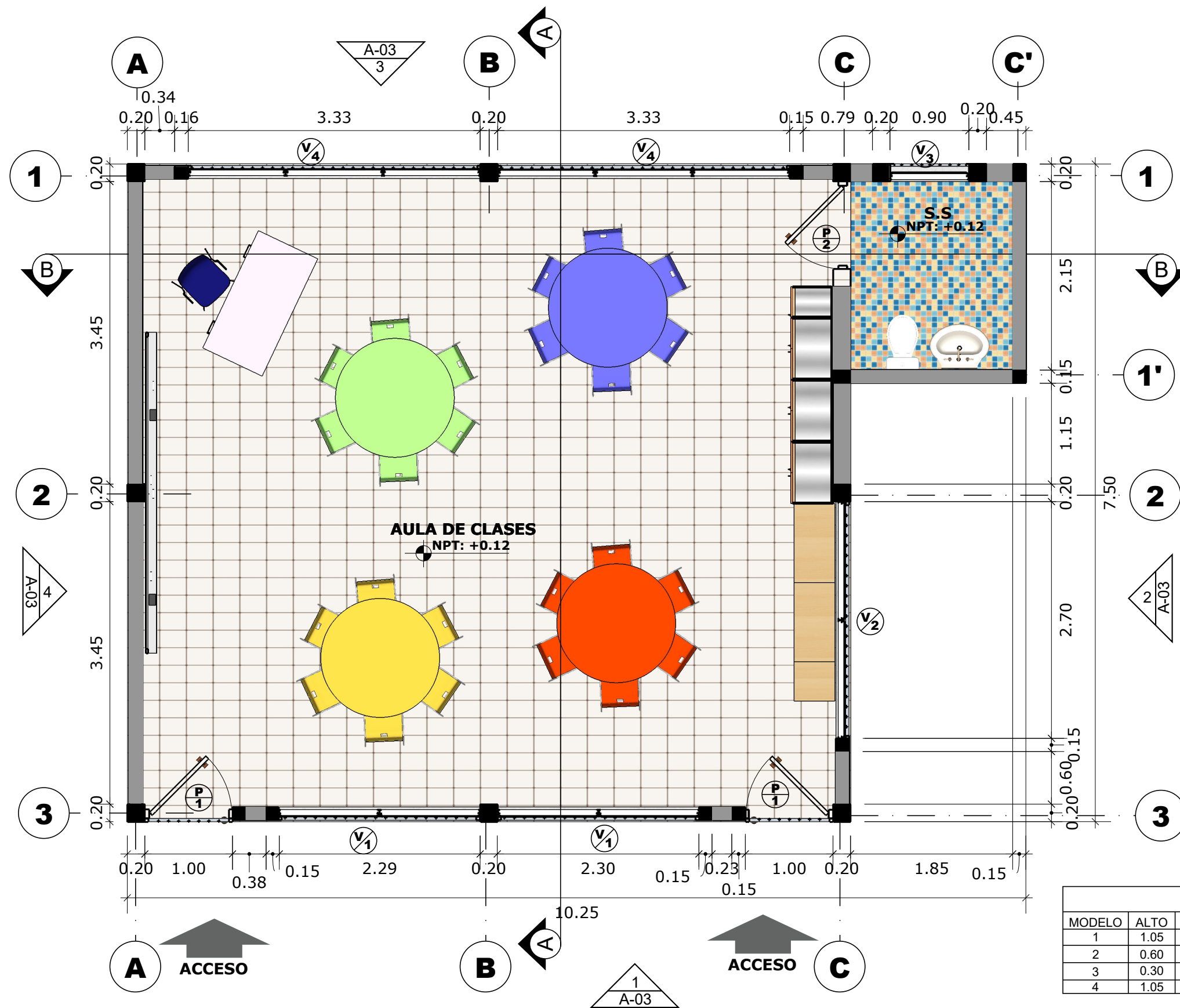
FECHA:

OCTUBRE 2017

LAMINA

B - 05

B - 05



PLANTA ARQUITECTONICA DE PRE-ESCOLAR
ESC: 1:50

SIMBOLOGIA

	ELEVACION FACHADA NUMERO DE ELEVACION
	SECCION LETRA DE SECCION
	PUERTA NUMERO DE PUERTA
	NIVEL DE PISO TERMNADO
	VENTANA NUMERO DE VENTANA

TABLA DE VENTANAS

MODELO	ALTO	ANCHO	SNPT	TIPO	CANTIDAD
1	1.05	2.30	1.05	PERSIANAS	2
2	0.60	2.70	1.50	PERSIANAS	1
3	0.30	0.90	1.75	PERSIANAS	1
4	1.05	3.33	1.05	PERSIANAS	2

TABLA DE PUERTAS

MODELO	ALTO	ANCHO	HOJAS	TIPO	CANTIDAD
1	2.10	1.00	1	MADERA	2
2	2.10	1.00	1	MADERA	1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE
PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA DE TECHO

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

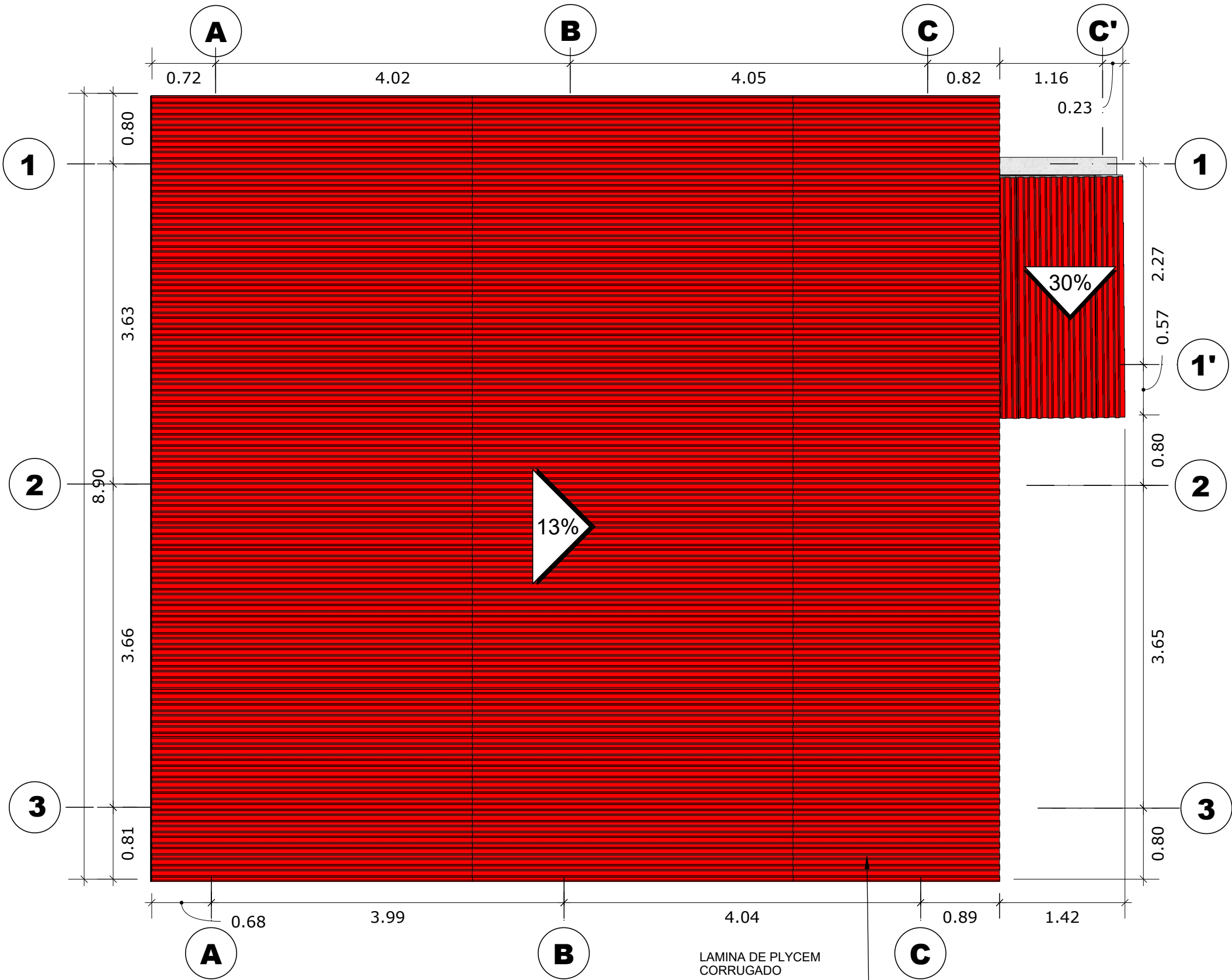
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

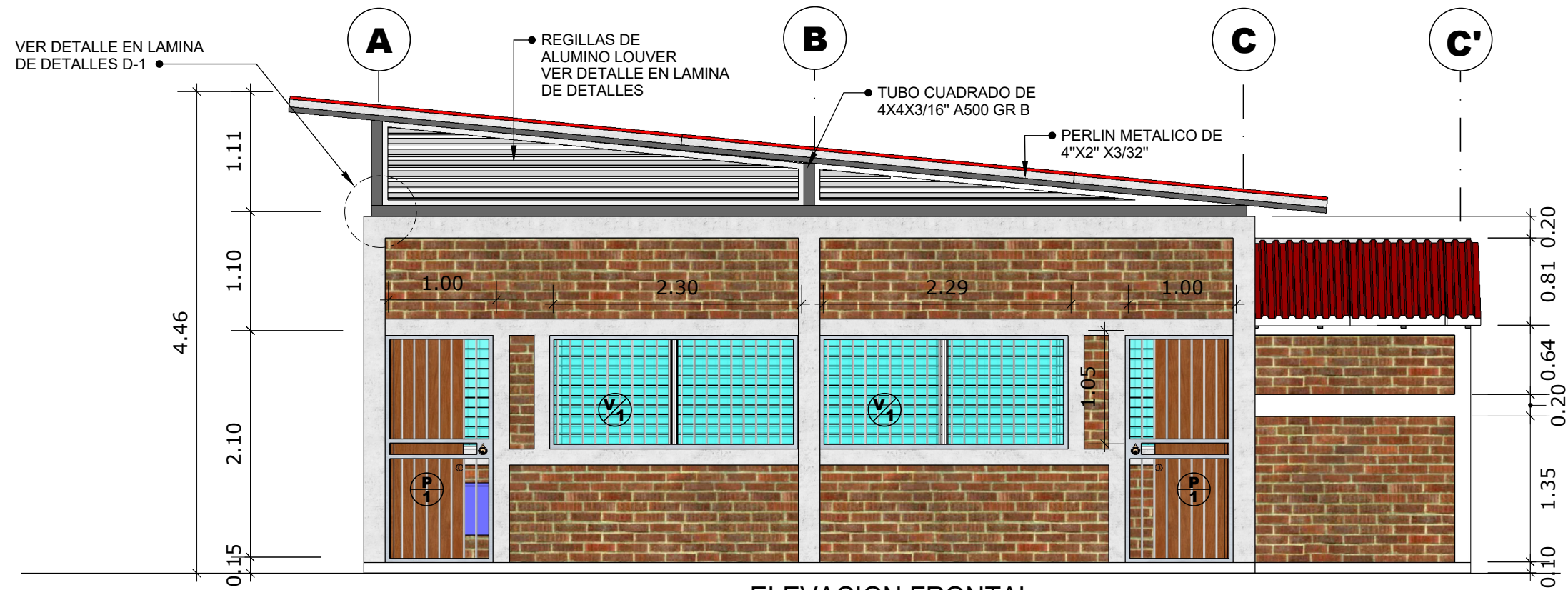
LAMINA:

C -02

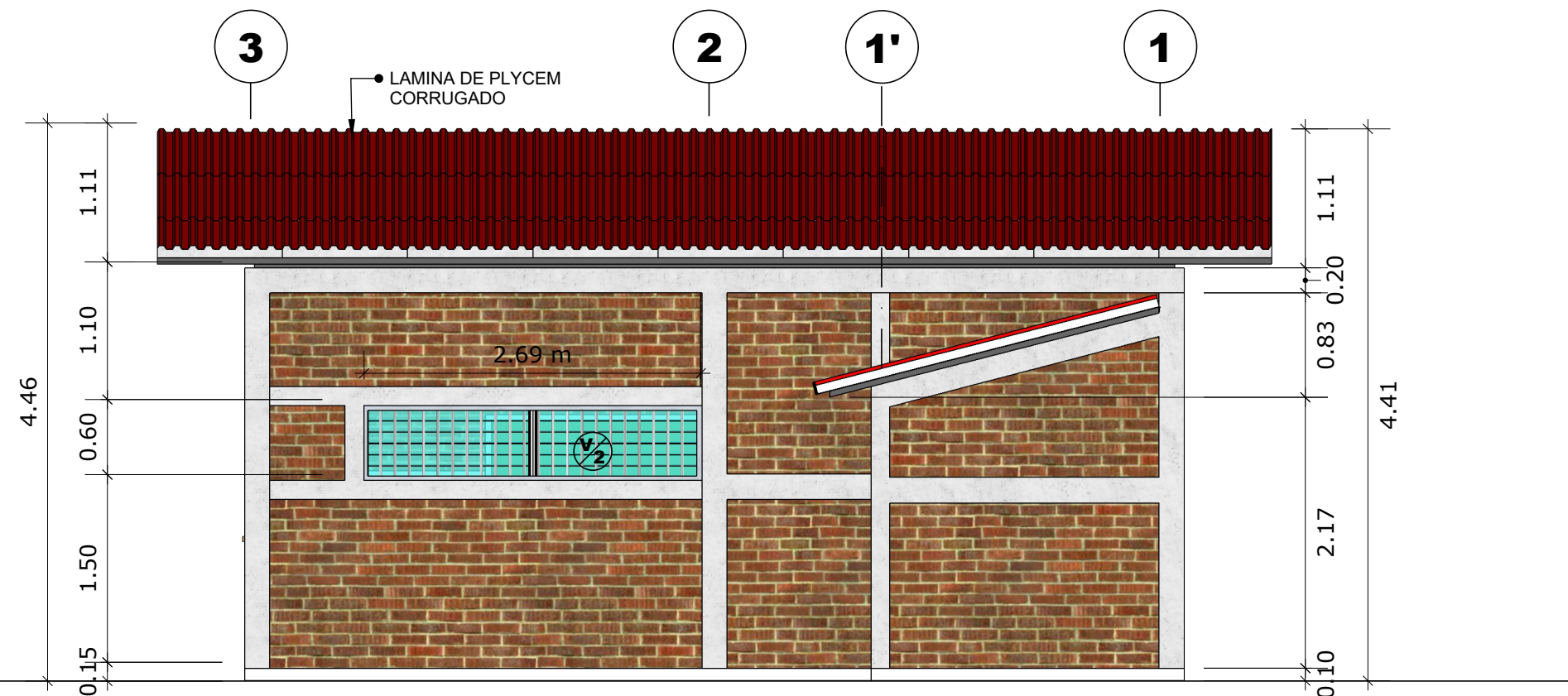
C -05



LAMINA DE PLYCEM
CORRUGADO



ELEVACION FRONTAL
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL DERECHA
ESC: 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:

- ELEVACION POSTERIOR
- ELEVACION LATERAL IZQ.

UBICACION:

RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:

1:50

AUTOR:

NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:

JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

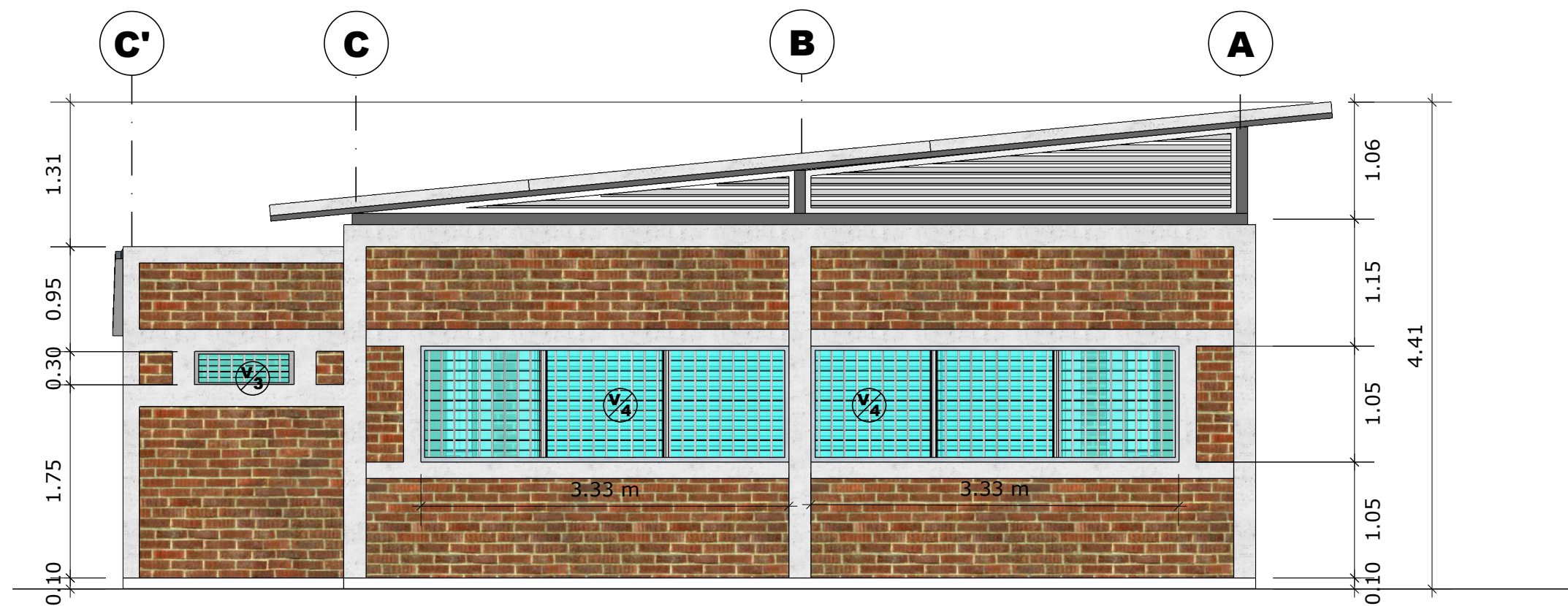
FECHA:

OCTUBRE 2017

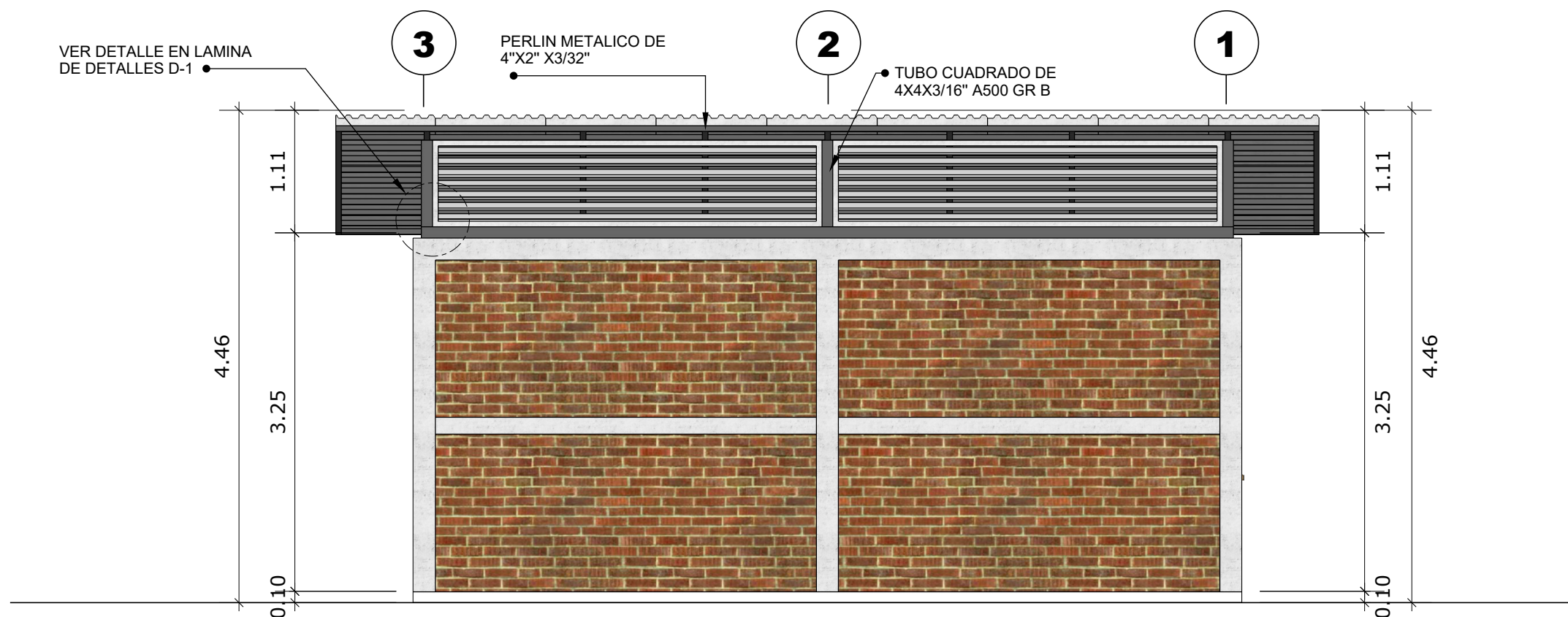
LAMINA:

C -04

C -05



ELEVACION POSTERIOR
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
ESC: 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:

- SECCION A-A
- SECCION B-B

UBICACION:

RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:

1:50

AUTOR:

NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:

JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

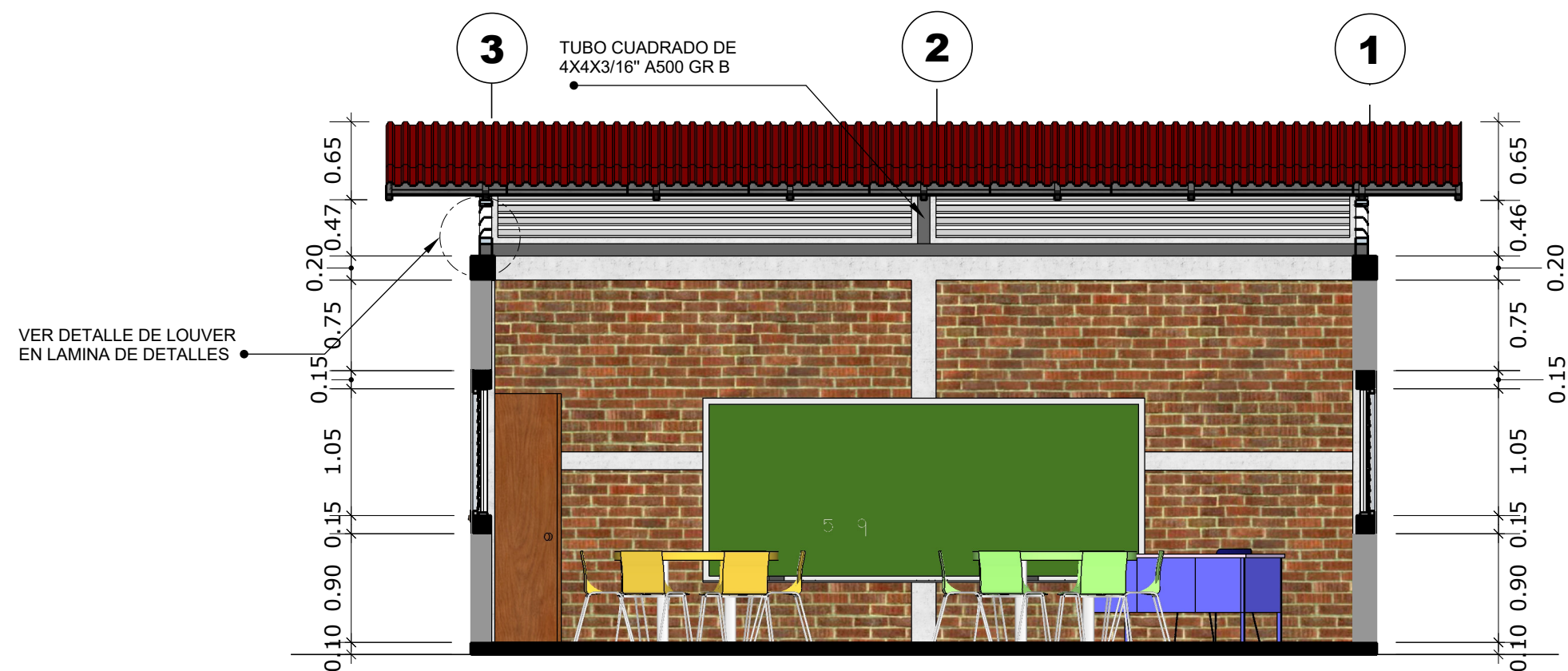
FECHA:

OCTUBRE 2017

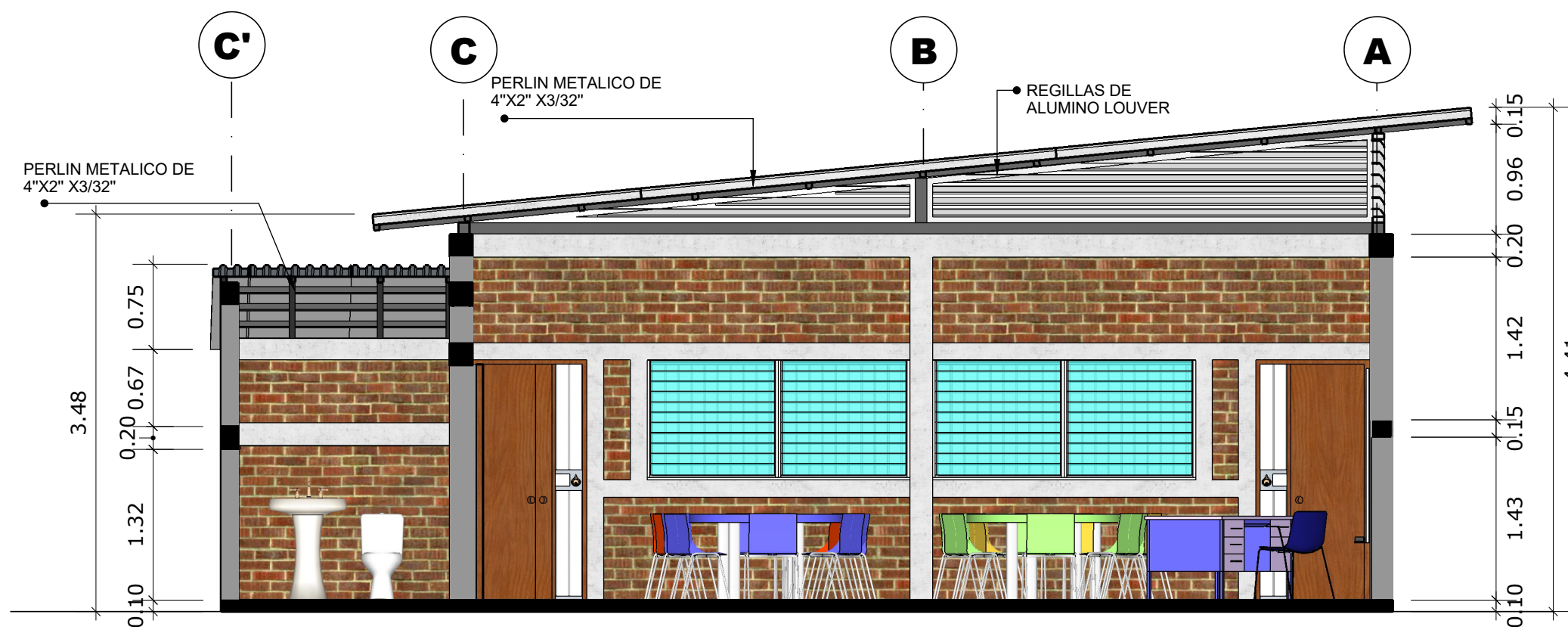
LAMINA:

C -05

C -05



SECCION A-A
ESC: 1:50



SECCION B-B
ESC: 1:50

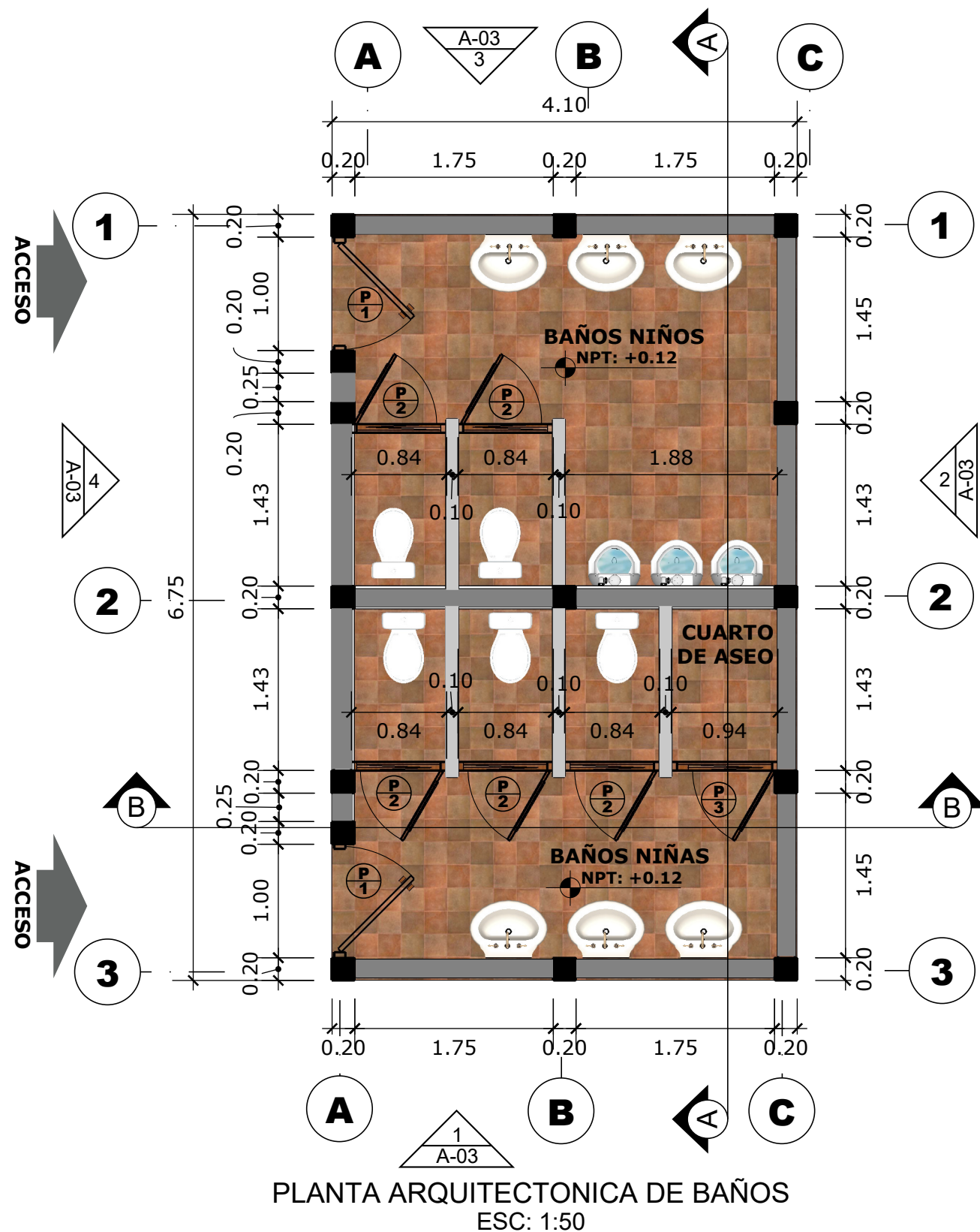
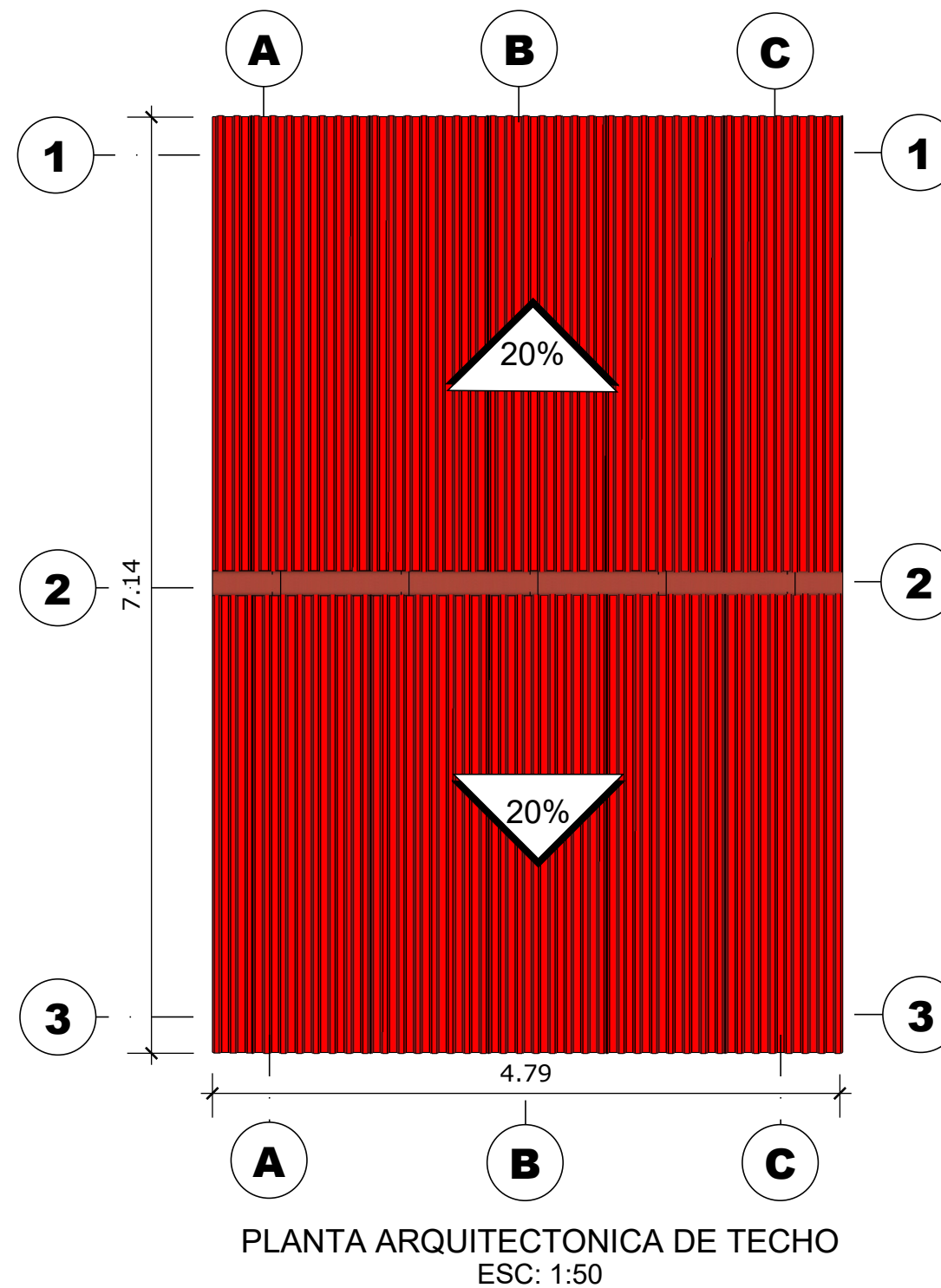




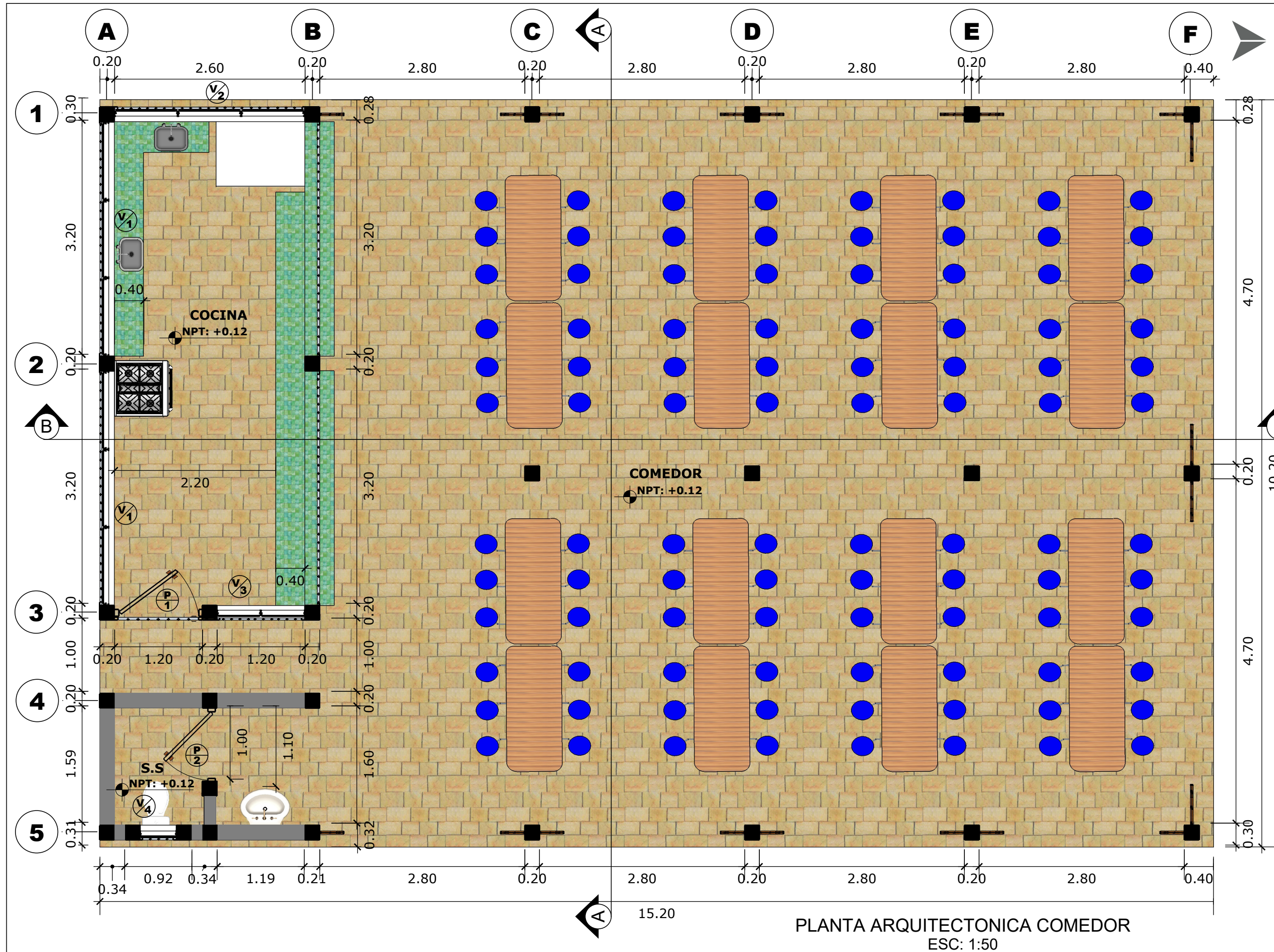



TABLA DE PUERTAS					
MODELO	ALTO	ANCHO	HOJAS	TIPO	CANTIDAD
1	2.10	1.00	1	MADERA	2
2	2.05	0.84	1	MADERA	5
3	2.05	0.94	1	MADERA	1

TABLA DE VENTANAS					
MODELO	ALTO	ANCHO	SNPT	TIPO	CANTIDAD
1	0.38	1.75	2.30	PERSIANAS	4
2	0.38	1.42	2.30	PERSIANAS	4
3	0.25	1.64	0.00	FIJA	2




SIMBOLOGIA			
	ELEVACION FACHADA NUMERO DE ELEVACION		NIVEL DE PISO TERMINADO
	SECCION LETRA DE SECCION		VENTANA NUMERO DE VENTANA
	PUERTA NUMERO DE PUERTA		





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE
PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA ARQUITECTONICA

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

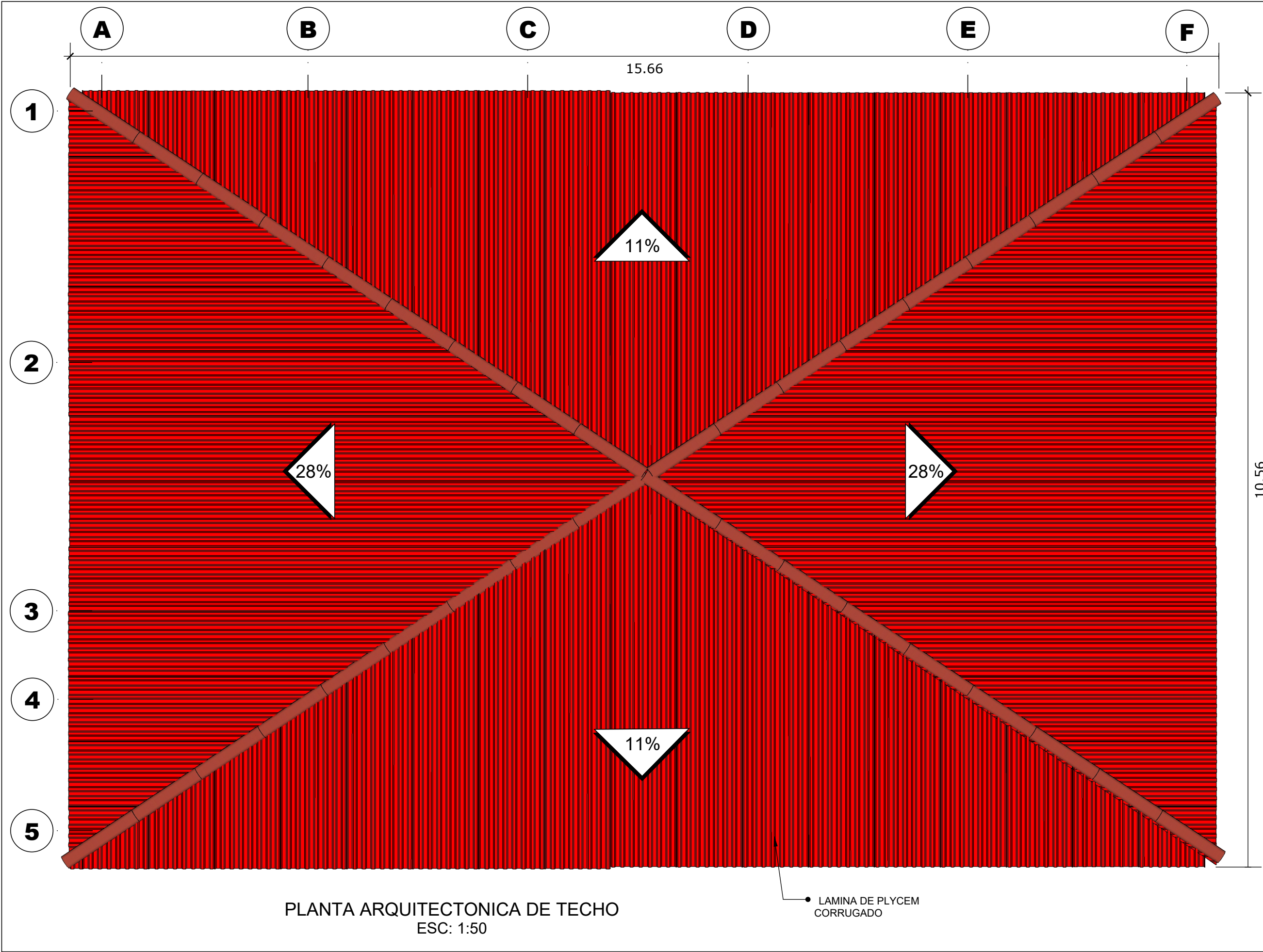
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA


FECHA:
OCTUBRE 2017

LAMINA


E - 05

E - 01





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE
PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA DE TECHO

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

LAMINA

E - 05
E - 02

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- ELEVACION LATERAL IZQ
- ELEVACION POSTERIOR

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

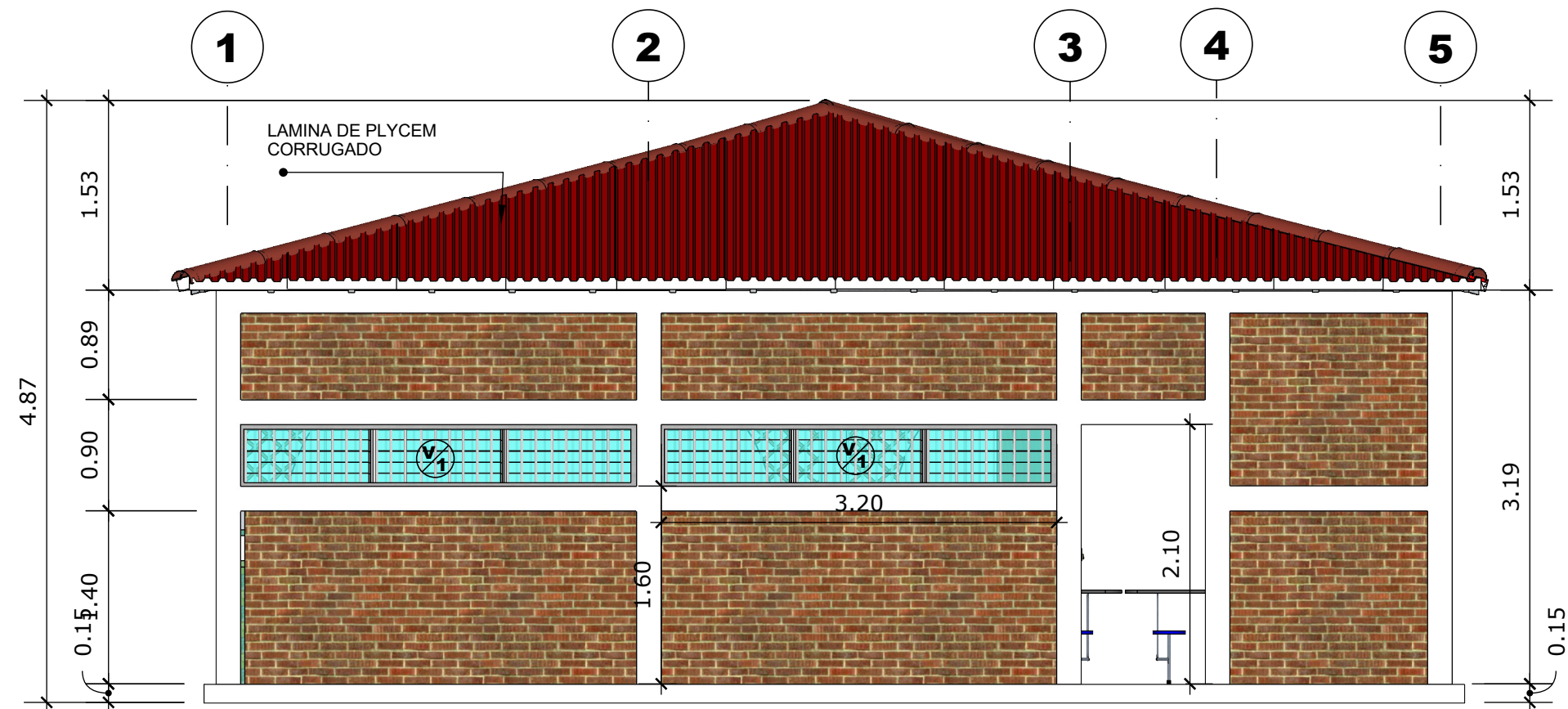
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

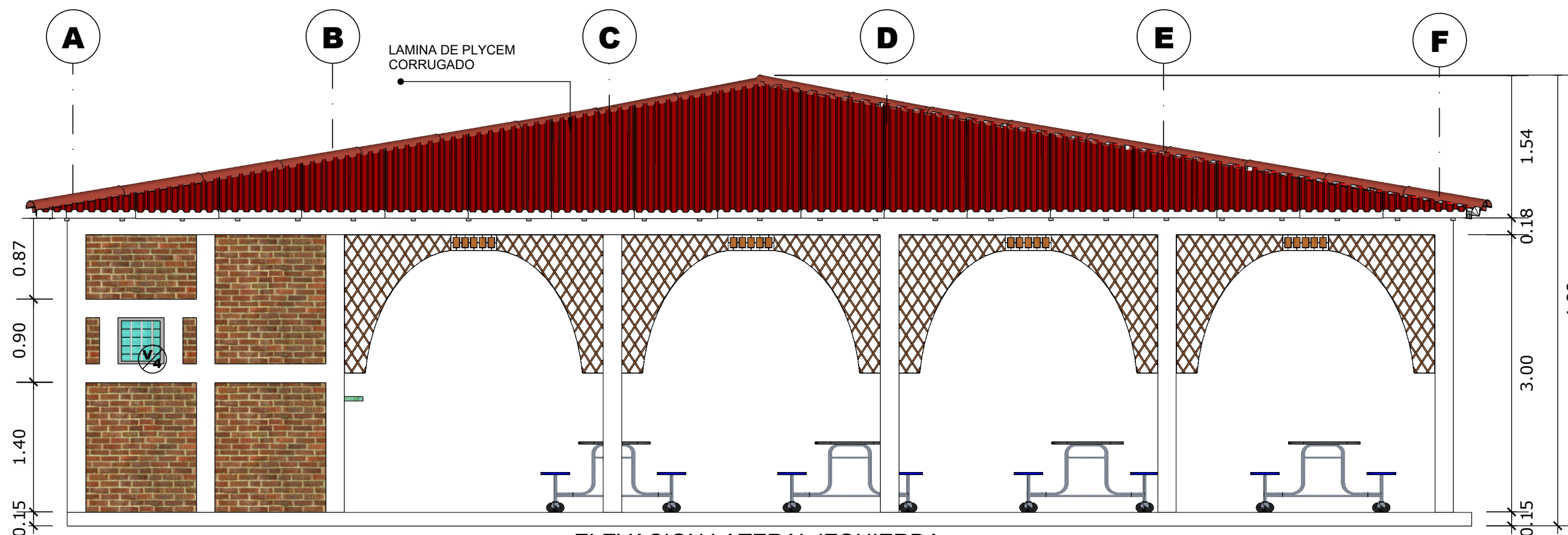
LAMINA

E - 05

E - 03



ELEVACION POSTERIOR
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
ESC: 1:50

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- ELEVACION FRONTAL
- ELEVACION LATERAL DER

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

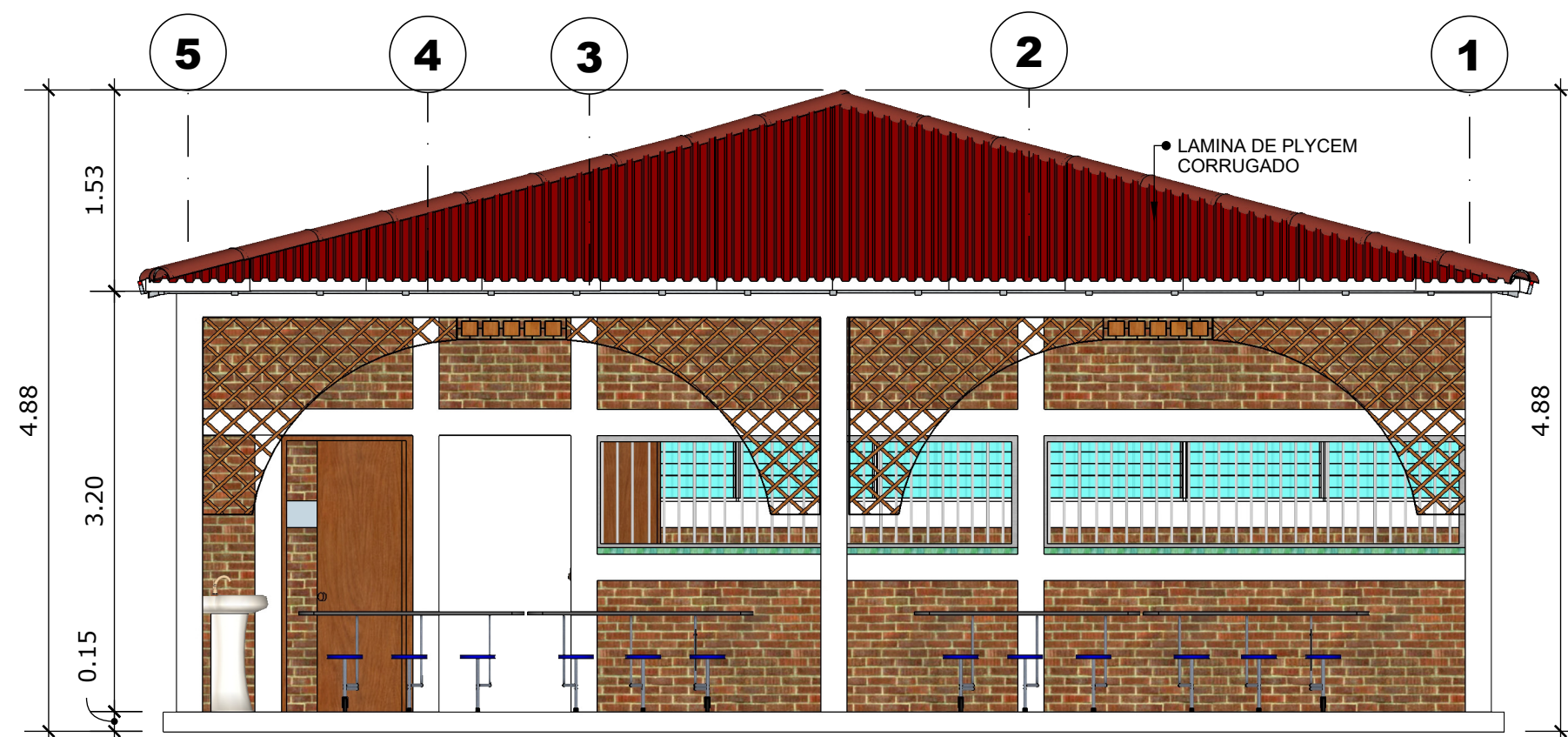
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

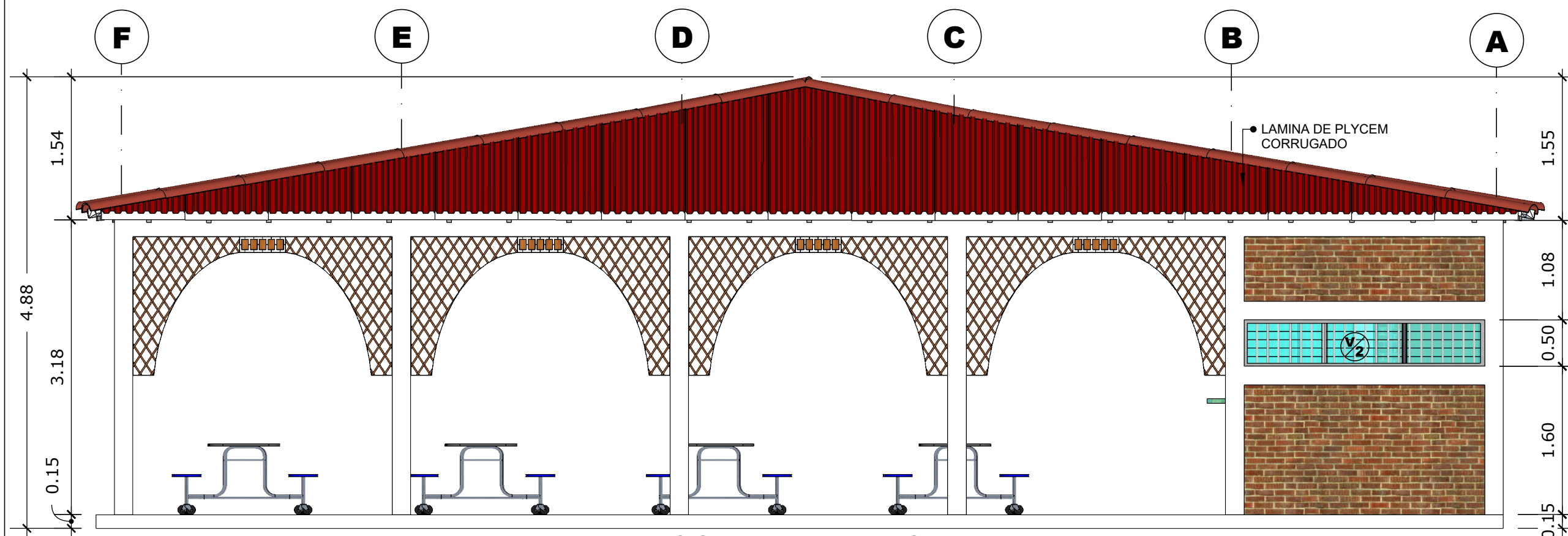
LAMINA

E - 05

E - 04



ELEVACION FRONTAL
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL DERECHA
ESC: 1:50

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:

- SECCION A - A
- SECCION B - B

UBICACION:

RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:

1:50

AUTOR:

NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:

JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

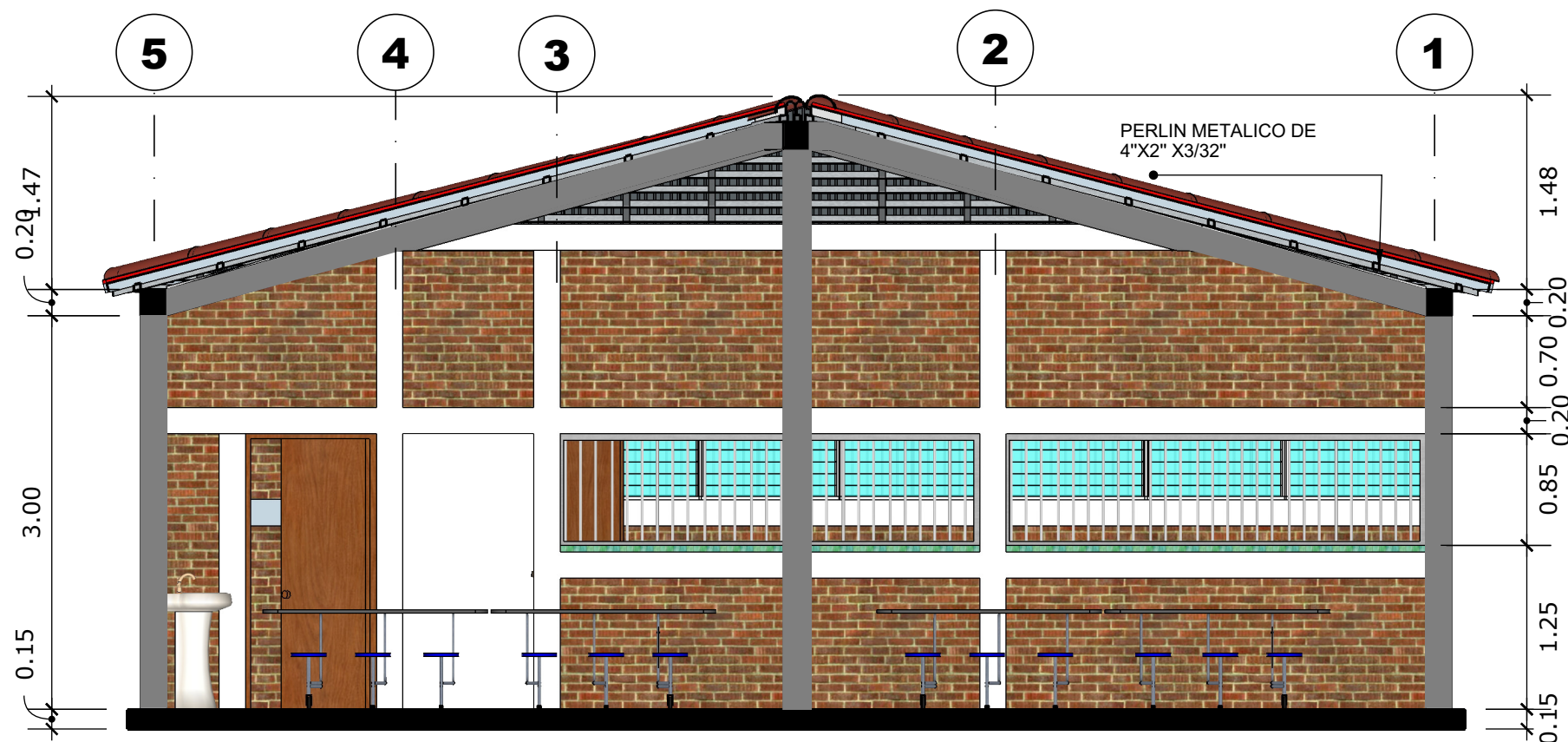
FECHA:

OCTUBRE 2017

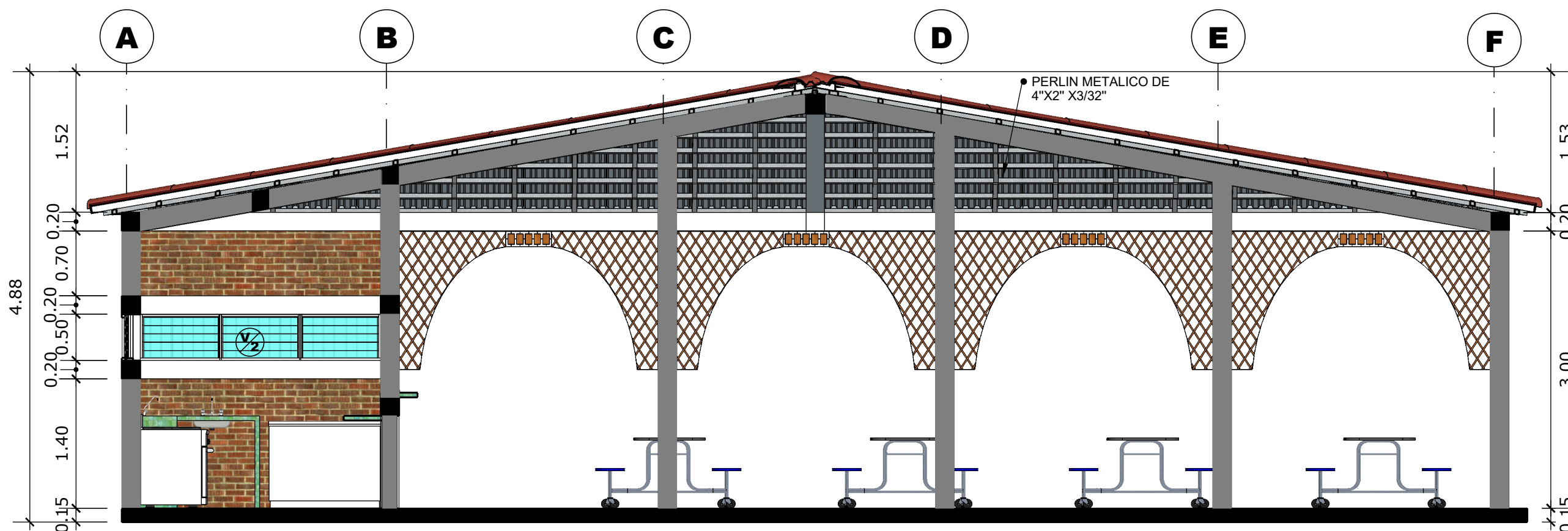
LAMINA

E - 05

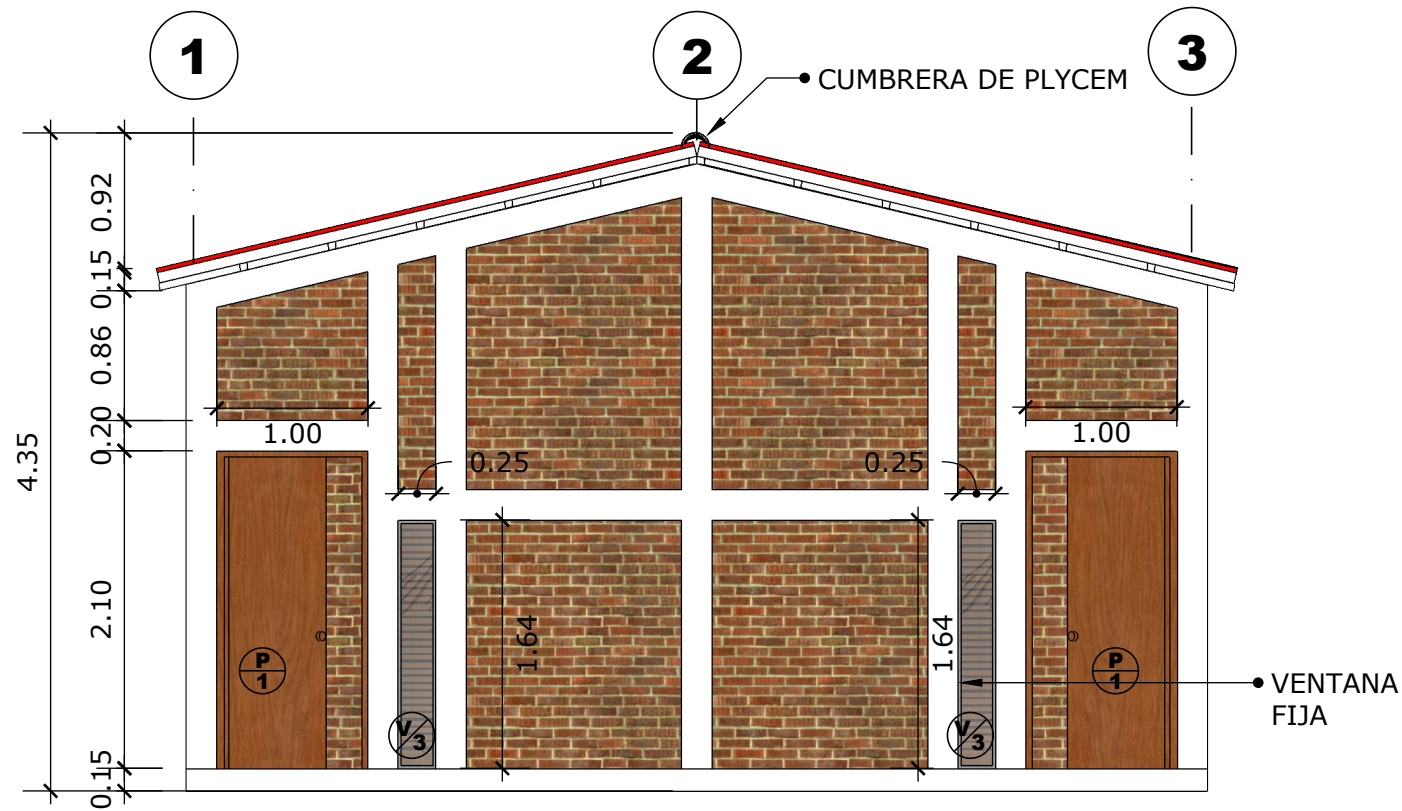
E - 05



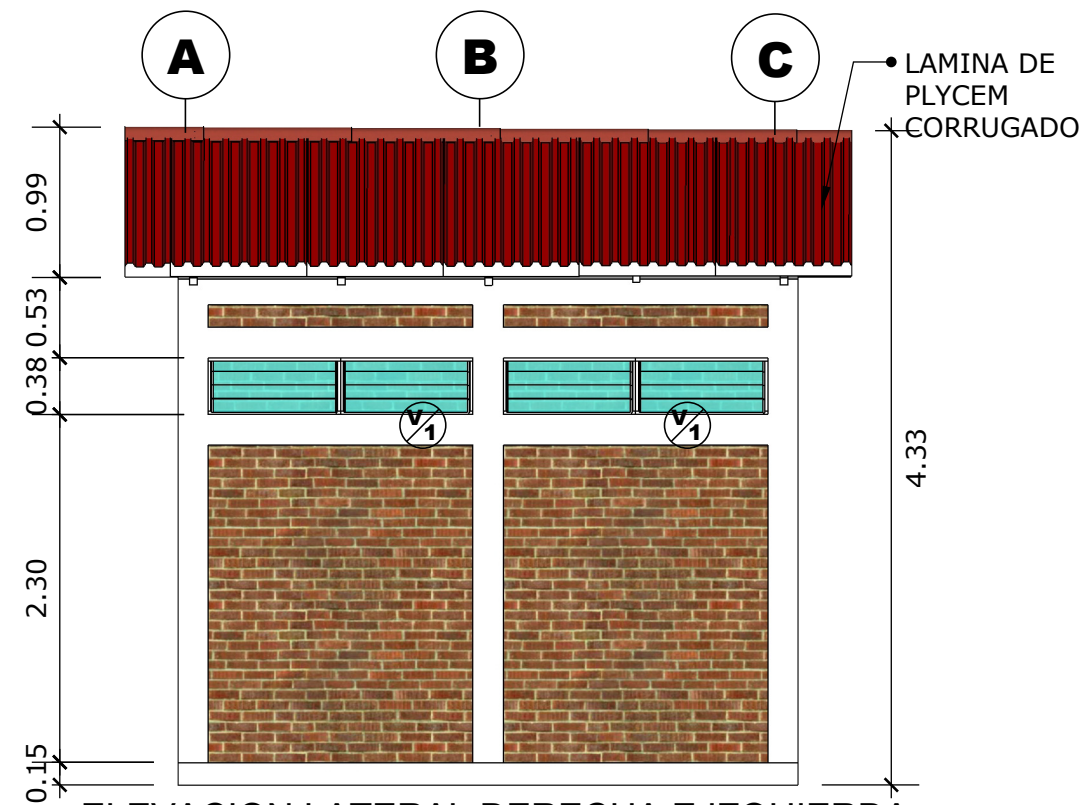
SECCION A - A
ESC: 1:50



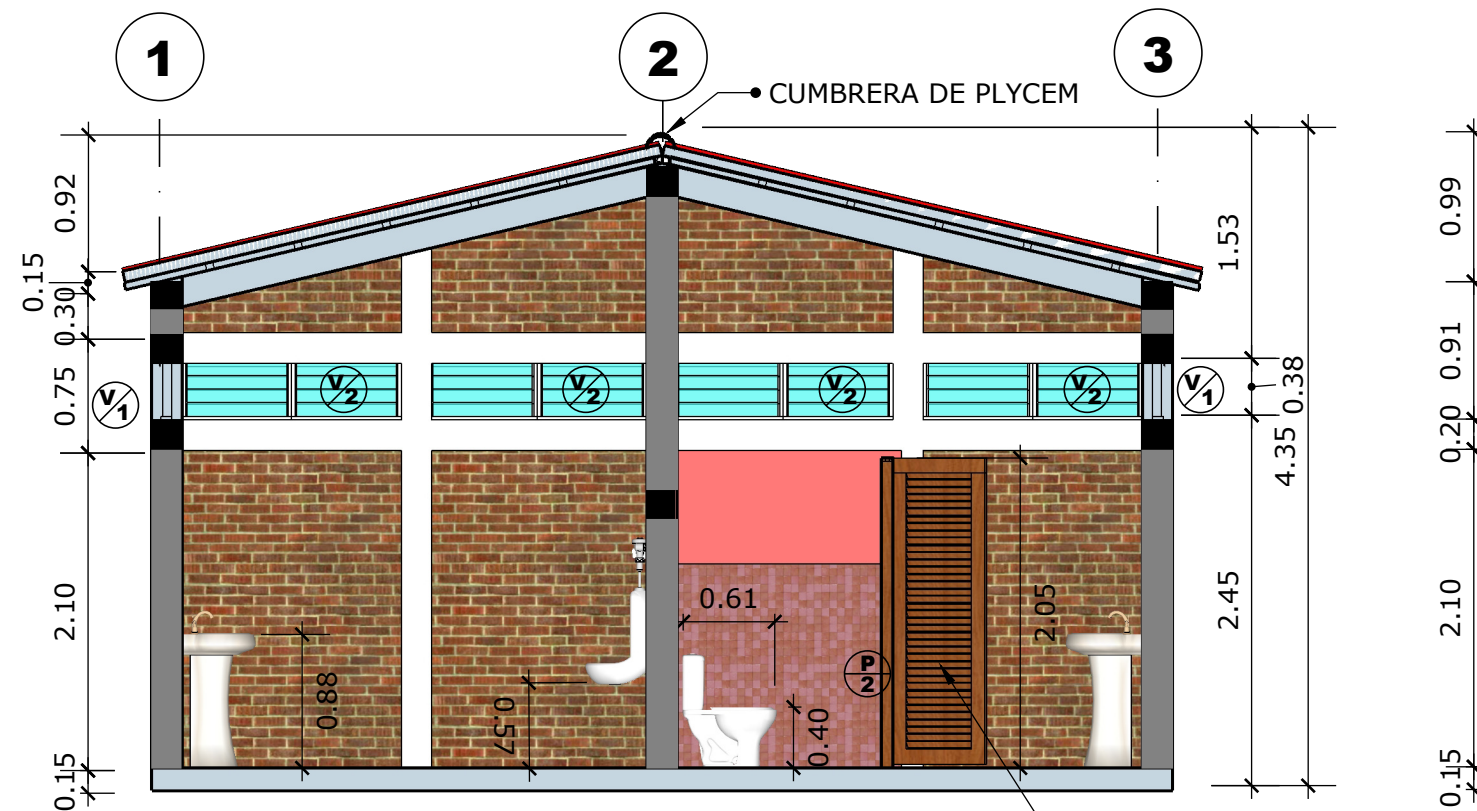
SECCION B - B
ESC: 1:50



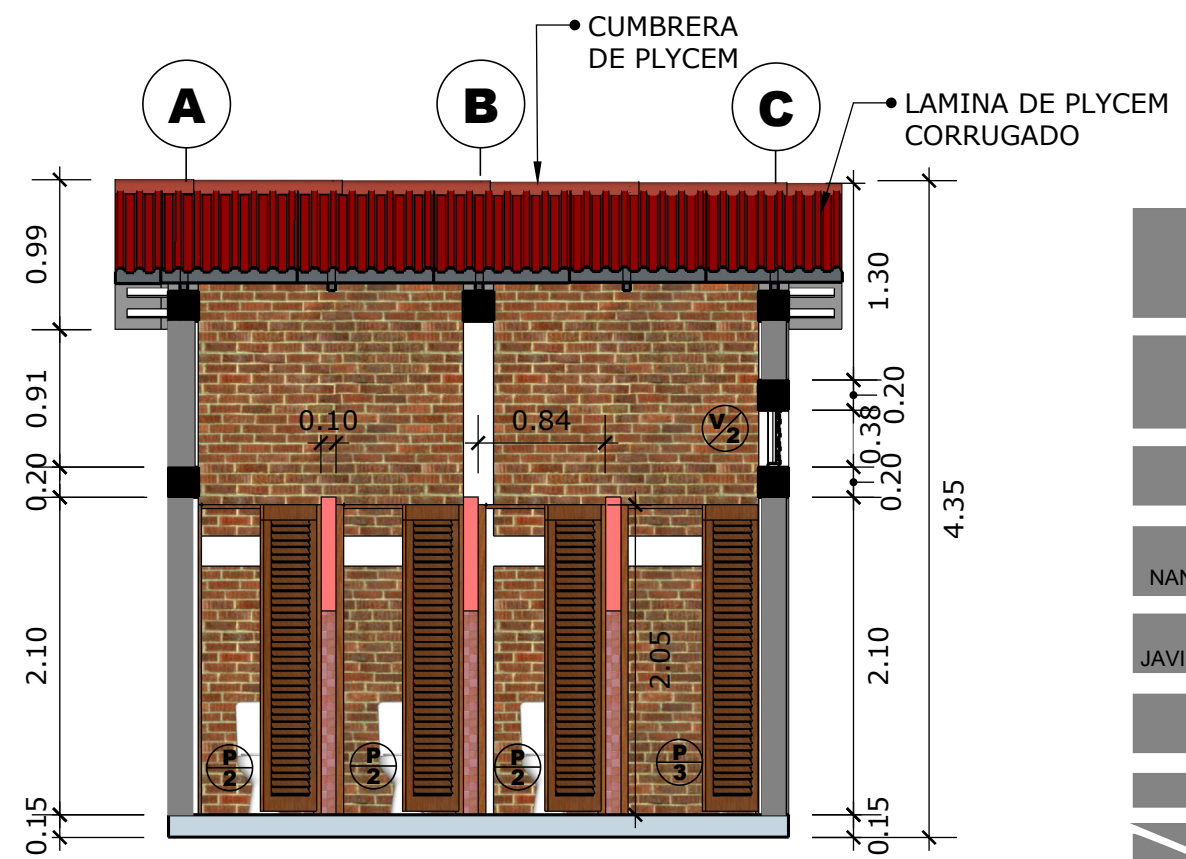
ELEVACION FRONTAL
ESC: 1:50



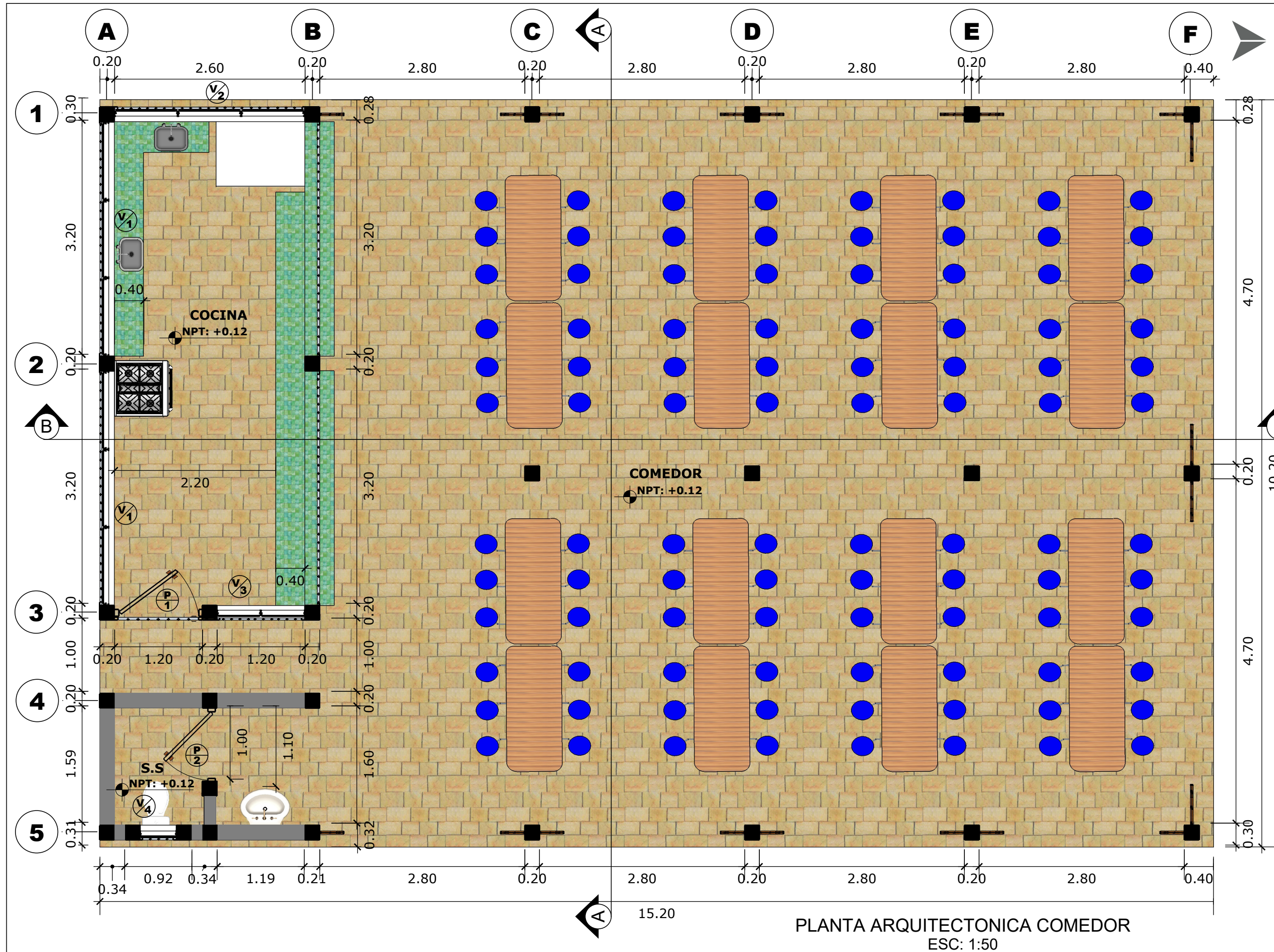
ELEVACION LATERAL DERECHA E IZQUIERDA
ESC: 1:50



ELEVACION POSTERIOR Y SECCION A-A
ESC: 1:50



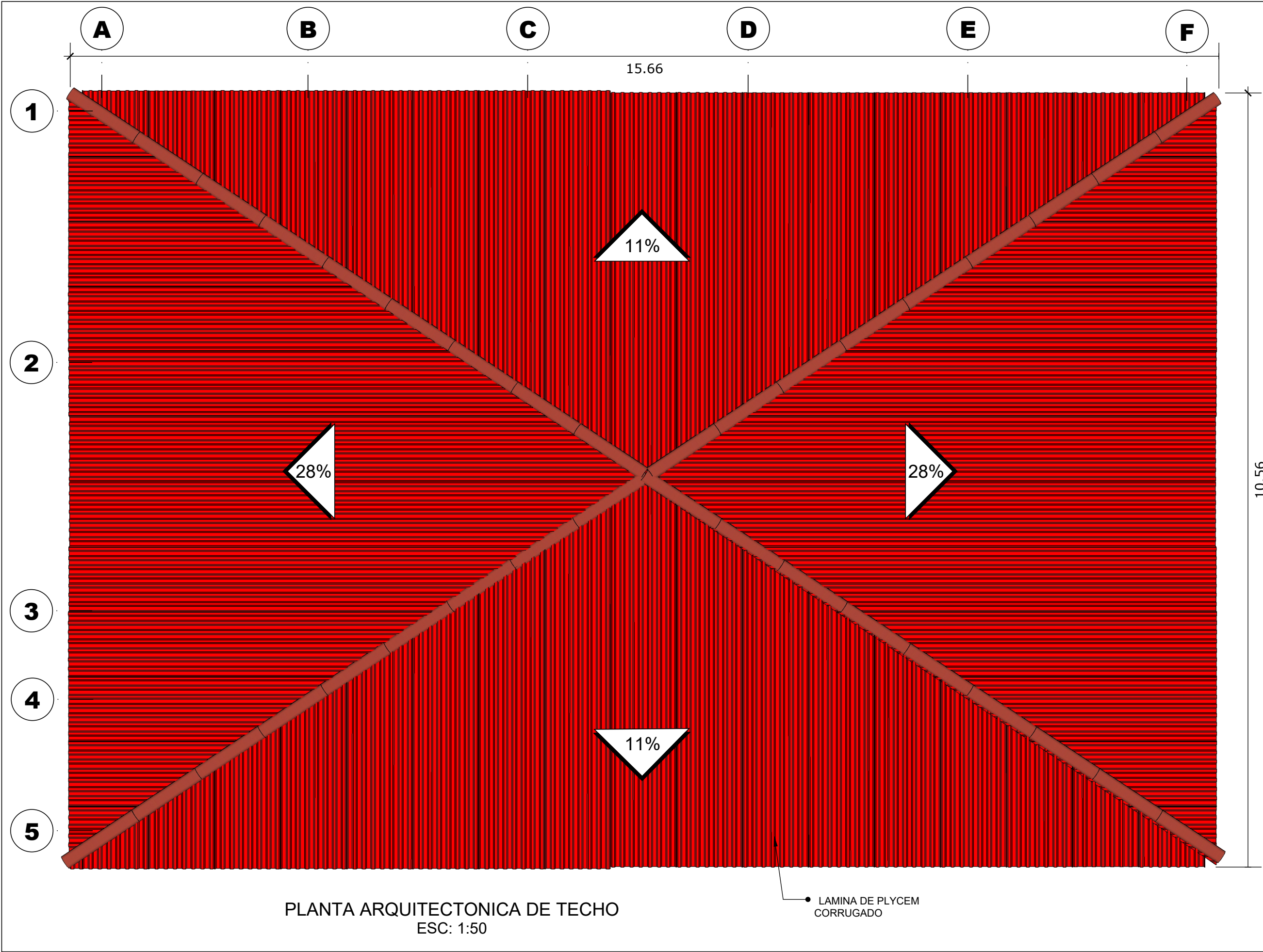
SECCION B-B
ESC: 1:50




ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE
PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS


CONTENIDO:
- PLANTA ARQUITECTONICA
UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE ALTAGRACIA
ESCALA:
1:50
AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA
FECHA:
OCTUBRE 2017
LAMINA

E - 05
E - 01





UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO DE
CENTRO EDUCATIVO SUSTENTABLE DE
PRE-ESCOLAR, PRIMARIA Y
SECUNDARIA EN EL MUNICIPIO DE
ALTAGRACIA DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- PLANTA DE TECHO

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

LAMINA

E - 05
E - 02

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- ELEVACION LATERAL IZQ
- ELEVACION POSTERIOR

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

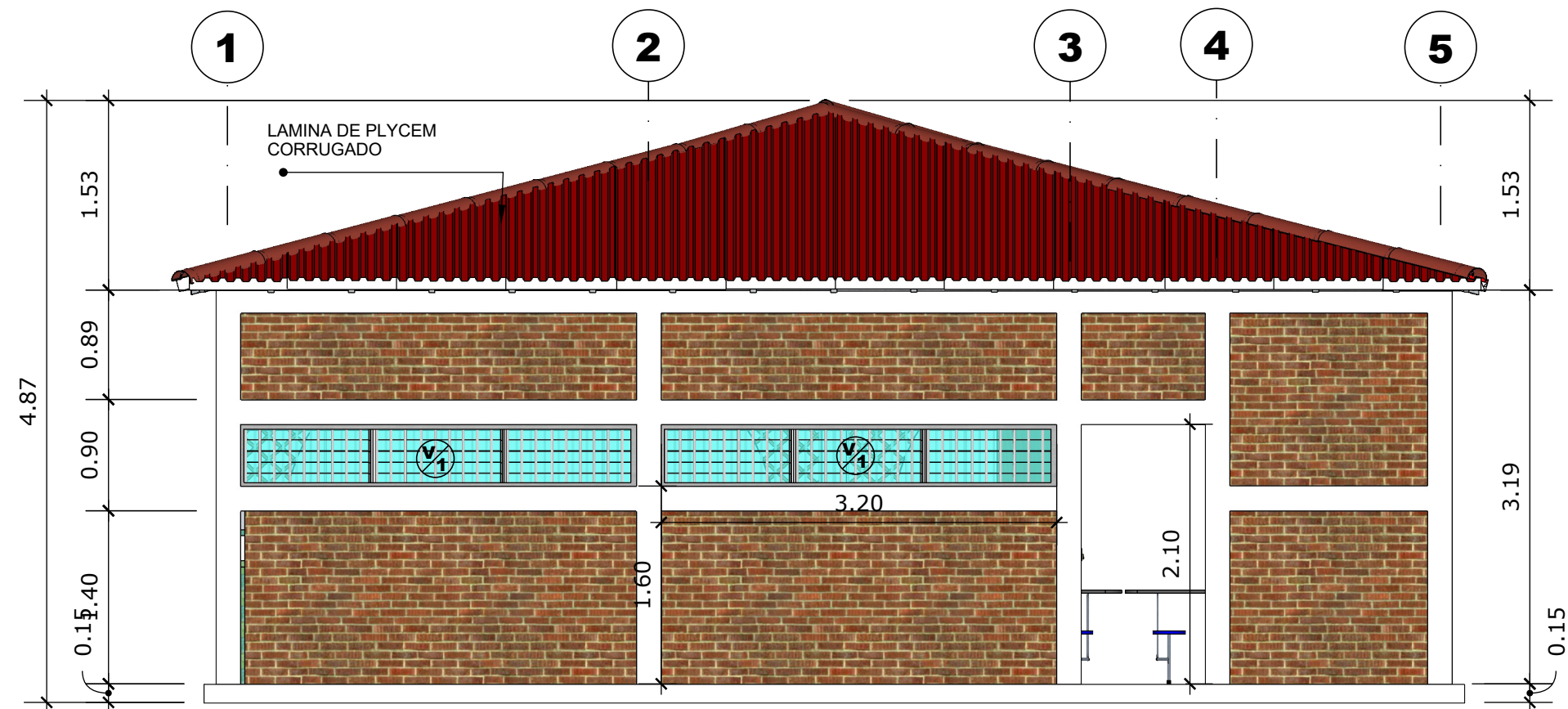
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

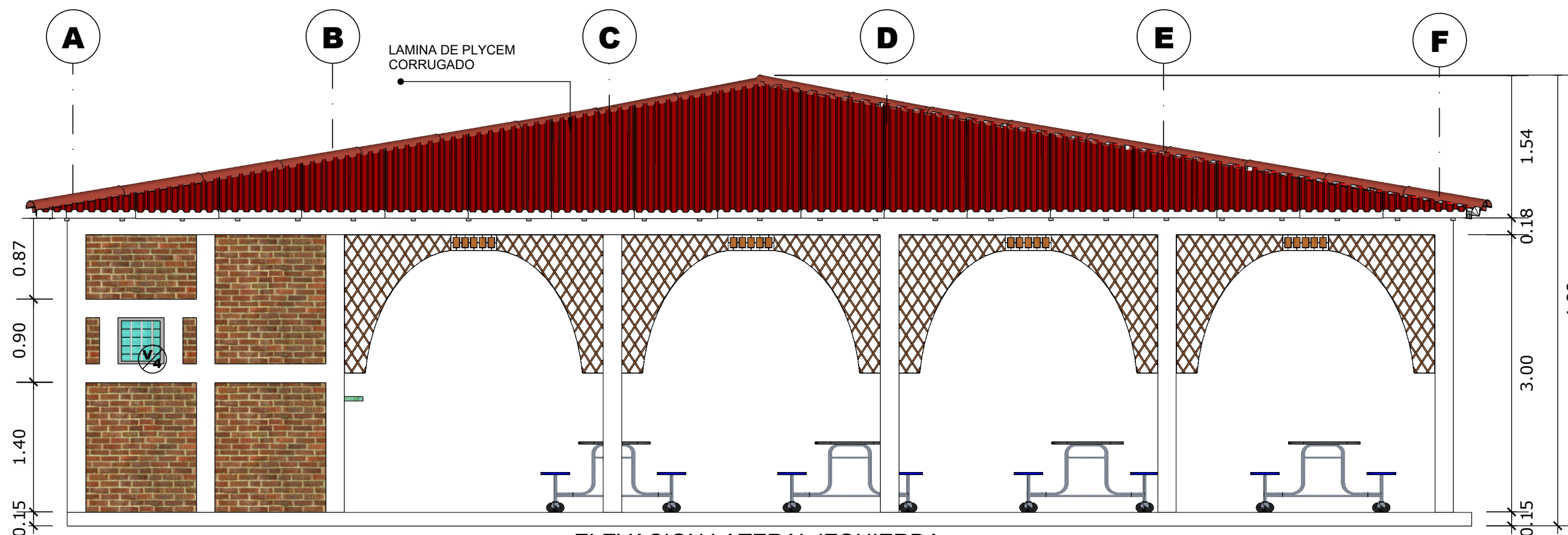
LAMINA

E - 05

E - 03



ELEVACION POSTERIOR
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL IZQUIERDA
ESC: 1:50

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:
- ELEVACION FRONTAL
- ELEVACION LATERAL DER

UBICACION:
RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:
1:50

AUTOR:
NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

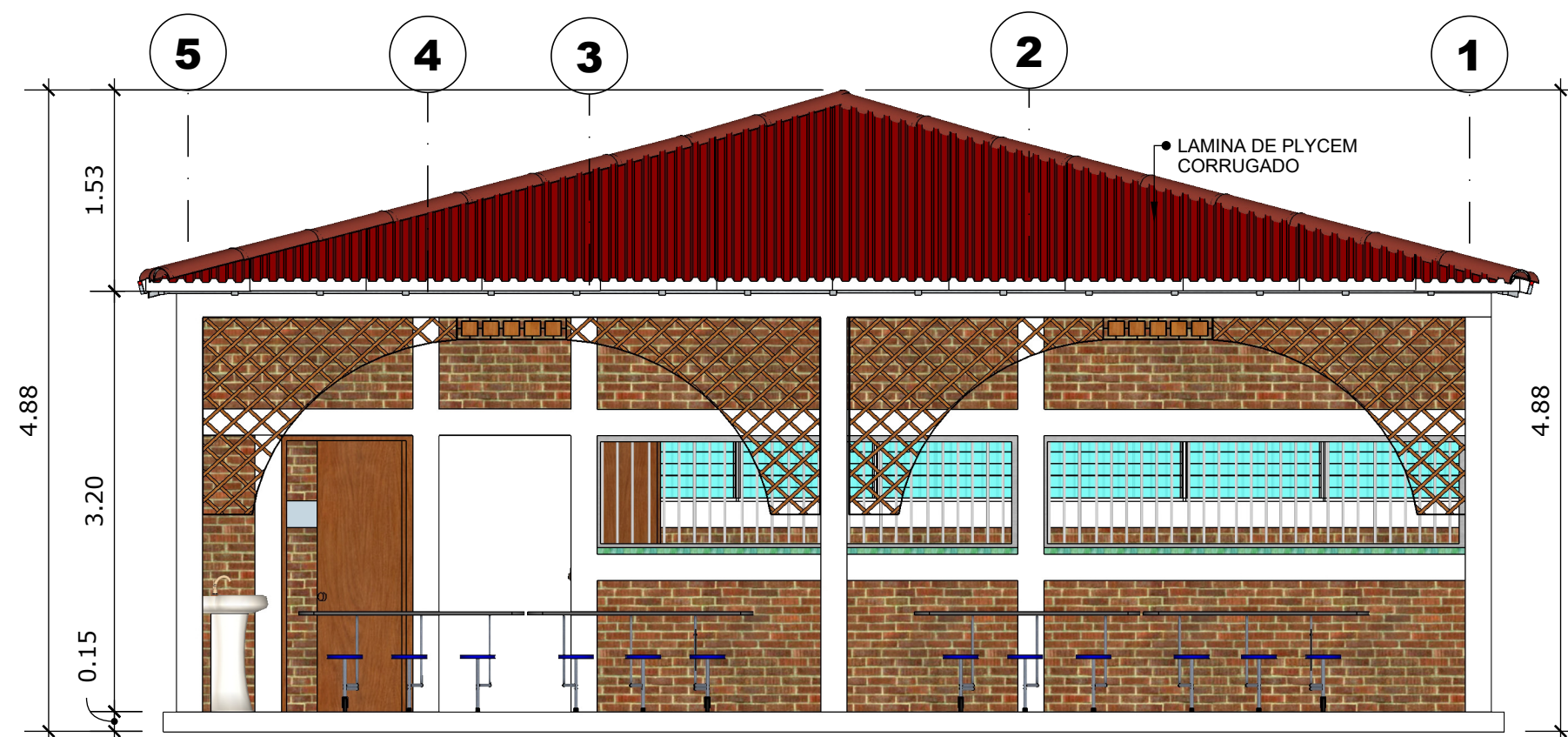
TUTOR:
JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

FECHA:
OCTUBRE 2017

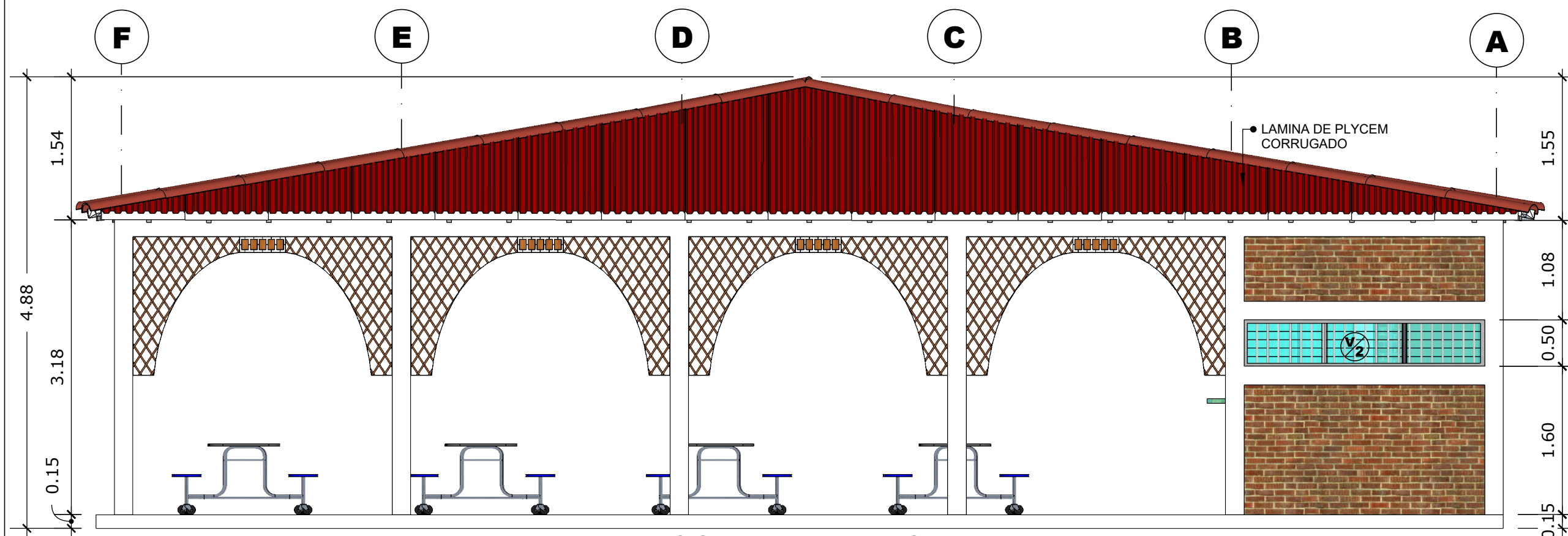
LAMINA

E - 05

E - 04



ELEVACION FRONTAL
ESC: 1:50



ELEVACION LATERAL DERECHA
ESC: 1:50



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
INGENIERIA



FACULTAD DE ARQUITECTURA

ANTEPROYECTO ARQUITECTONICO
DE CENTRO EDUCATIVO
SUSTENTABLE DE PRE-ESCOLAR,
PRIMARIA Y SECUNDARIA EN EL
MUNICIPIO DE ALTAGRACIA
DEPARTAMENTO DE RIVAS

CONTENIDO:

- SECCION A - A
- SECCION B - B

UBICACION:

RIVAS - ISLA DE OMETEPE
ALTAGRACIA

ESCALA:

1:50

AUTOR:

NANCY JULIETH IRAHETA SEQUEIRA

TUTOR:

JAVIER ANTONIO PARÉS BARBERENA

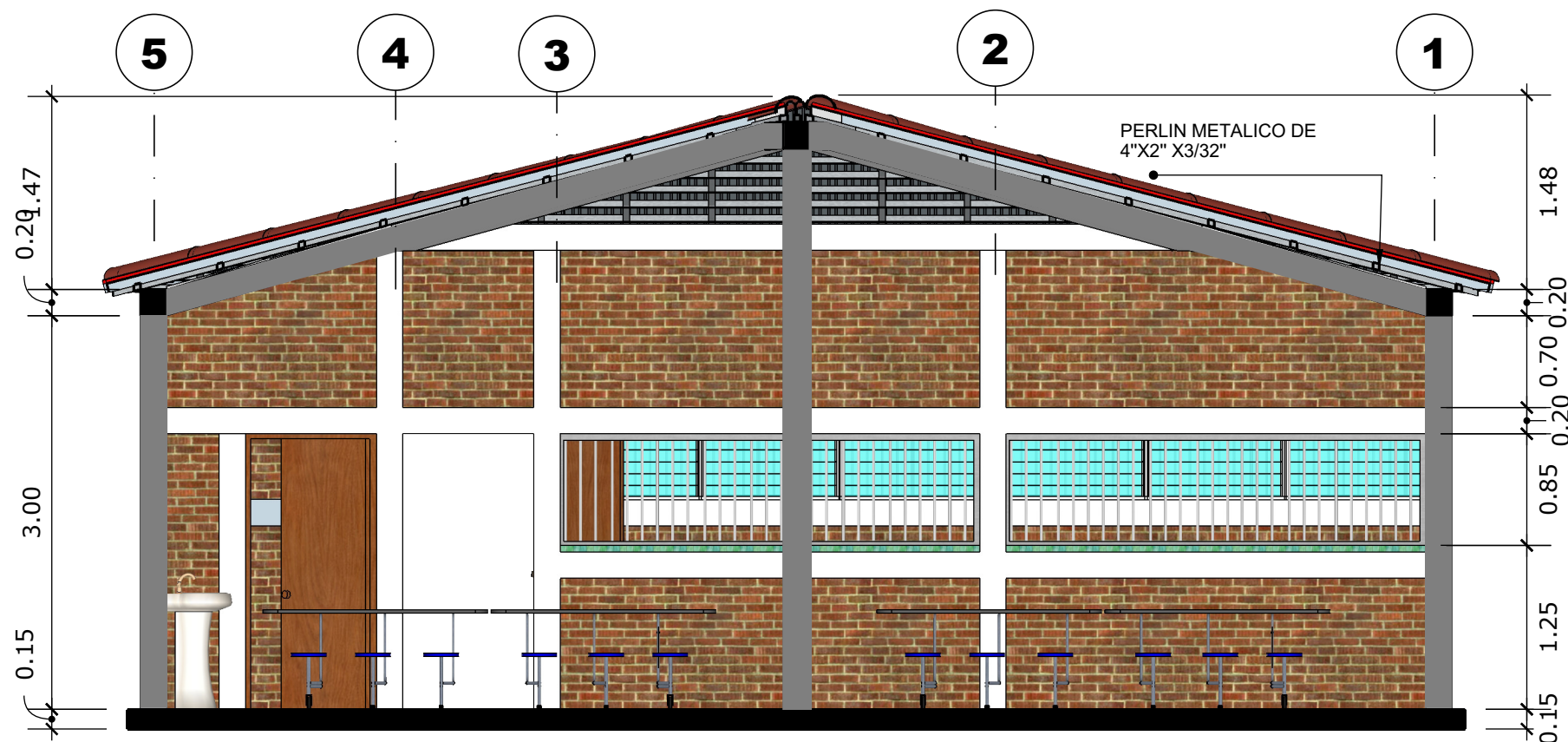
FECHA:

OCTUBRE 2017

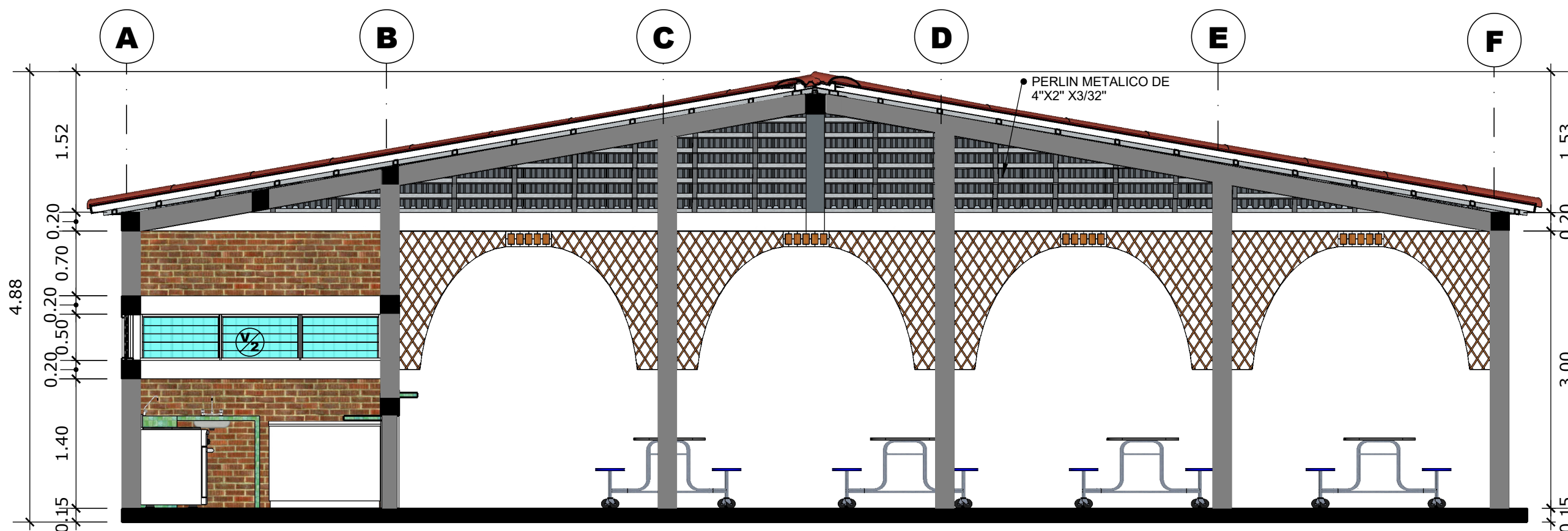
LAMINA

E - 05

E - 05

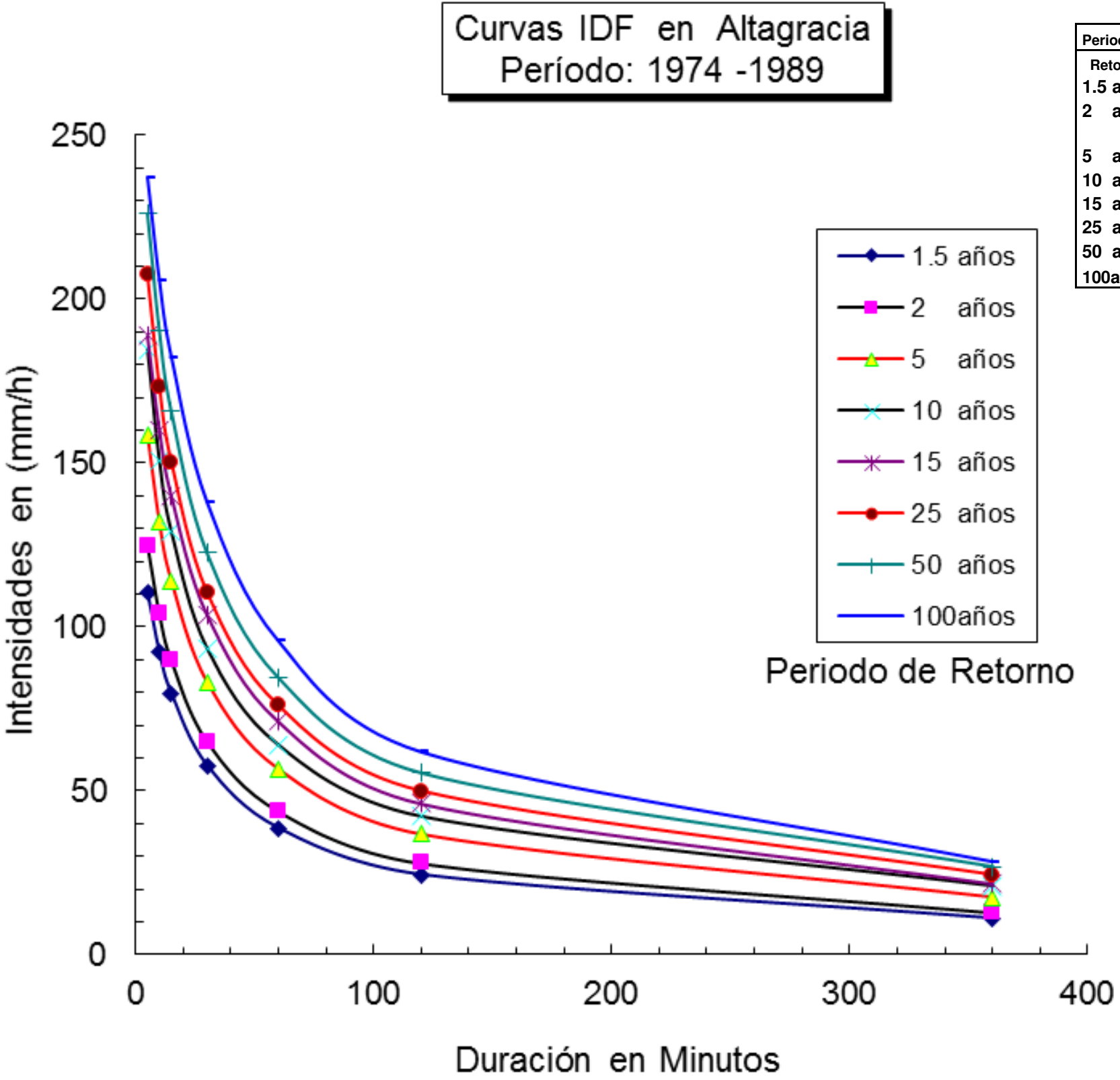


SECCION A - A
ESC: 1:50



SECCION B - B
ESC: 1:50

CAPITULO 8: ANEXOS.



INTENSIDADES (mm/h) OBTENIDAS DE LAS ECUACIONES DE AJUSTE.

Periodo	Tiempo en Minuto						
Retorno (Tr)	5	10	15	30	60	120	360
1.5 años	110.5	92.3	79.7	57.7	38.6	24.4	11.0
2 años	124.8	103.9	89.7	65.0	43.8	27.9	12.9
5 años	158.7	132.0	114.0	83.2	56.6	36.7	17.5
10 años	184.8	150.8	129.1	93.5	64.0	42.2	21.0
15 años	188.7	160.1	139.9	103.8	71.2	46.1	21.7
25 años	207.5	173.4	150.4	110.6	76.0	49.9	24.3
50 años	226.1	190.3	165.8	122.6	84.5	55.4	26.8
100años	237.0	205.6	182.3	138.0	95.6	61.8	28.3